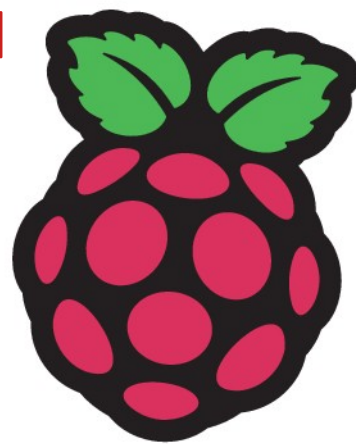
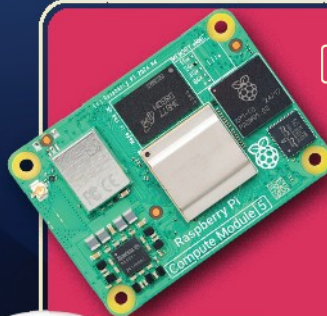
VISITA WWW.RASPBERRYITALY.COM

The MagPi

Numero 149 | Gennaio 2025 | magpi.cc raspberryitaly.com

La rivista ufficiale Raspberry Pi tradotta in italiano per RaspberryItaly

Presentazione

Raspberry Pi 500 + Monitor

Nuovo! Pico 2 W

Compute Module 5

Specifiche e info

—

Casi d'uso industruale

—

Interviste agli Ingegneri

Raspberry Pi GUIDA DI PARTENZA COMPLETA

Raspberry Pi 500 e Raspberry Pi Monitor

A Dicembre 2024, Raspberry Pi presenta la sua soluzione desktop completa.

Di **Lucy Hattersley, Helen Lynn,** e **Eben Upton**

Raspberry Pi ha presentato la sua ultima configurazione per computer desktop: Raspberry Pi 500 e Raspberry Pi Monitor. Raspberry Pi 500 è facile da capire, anche se ricco di dettagli nascosti. Prende la potenza di Raspberry Pi 5 e la inserisce in una tastiera di alta qualità. Dotato di un processore quad-core a 64 bit, rete wireless, doppia uscita display e riproduzione video 4K, è descritto dal CEO di Raspberry Pi Eben Upton come "un PC desktop capace, ideale per l'home computing". È disponibile come dispositivo autonomo a 90$ o come parte di un kit per desktop (incluso un mouse, un alimentatore, un cavo micro HDMI a HDMI e una scheda SD Raspberry Pi precaricata con Raspberry Pi OS).

Raspberry Pi 500 monitor?

Raspberry Pi Monitor è un nuovo hardware ponderato alla scuderia Raspberry Pi. È in fase di sviluppo da un po' e ha fatto un paio di apparizioni segrete presso gli stand Raspberry Pi alle fiere, ma la sua uscita appena in tempo per Natale 2024 rimane deliziosa.

È "progettato per coordinarsi perfettamente con il Raspberry Pi 500 (o Raspberry Pi 5 con case)", spiega Eben. Raspberry Pi Monitor incorpora un pannello full HD da 15,6˝ con risoluzione di 1920×1080 e una coppia di altoparlanti da 1,2 W in un involucro con un supporto integrato pieghevole. È tutto tuo al prezzo incredibilmente basso di 100$.

Associato a Raspberry Pi 500 o Raspberry Pi 5, funzionerà bene come configurazione desktop. Qualsiasi differenza di prestazioni tra Raspberry Pi e i computer tradizionali è scomparsa. Starà anche accanto a un altro computer come spalla di sviluppo e pensiamo sia la piattaforma ideale per affinare le tue capacità di programmazione e ingegneria.

> "Per un sistema completo, ti serve un display"

Raspberry Pi Monitor è ora disponibile in rosso e bianco, ma se preferisci aspettare la versione nera, sarà disponibile all'inizio del 2025.

Taglio al prezzo di Raspberry Pi 400

Sebbene siamo incredibilmente entusiasti di Raspberry Pi 500, "dobbiamo ricordare che il costo rimane un ostacolo all'accesso per molte persone, giovani e meno giovani", afferma Eben. "Quindi, stiamo anche cogliendo questa opportunità per tagliare il prezzo di Raspberry Pi 400 da 70$ a 60$, e il kit Raspberry Pi 400 da 100$ a 80$. Stiamo anche costruendo una scheda SD marchiata Raspberry Pi con Raspberry Pi 400".

La questione della visione

"Per un sistema completo, ti serve un display", afferma Eben. "Ecco perché stiamo lanciando anche il Raspberry Pi Monitor". L'alimentazione del Pi Monitor è fornita tramite un connettore USB-C. Gli utenti attenti ai costi possono alimentare il monitor direttamente dal loro Raspberry Pi tramite il cavo USB-A USB-C incluso; in questa modalità, la luminosità del display è limitata al 60% (che è "ancora piuttosto luminoso", ci dice Eben) e il volume è impostato al 50% ("ancora piuttosto alto!").

Utilizzando un alimentatore USB-C dedicato da 5V / 3 A, come l'alimentatore USB-C di Raspberry Pi da 15 W, si abilita tutta la luminosità e volume (vedi **magpi.cc/power**).

Raspberry Pi Monitor e Raspberry Pi 500 insieme per creare un ideale ambiente desktop

2 porte USB 3.0

1 porta USB 2.0

Slot per scheda microSD per dati e sistema operativo

2 porte micro-HDMI (supportano 4Kp60)

Connettore GPIO a 40 pin

Porta Gigabit Ethernet

Raspberry Pi 500 in breve

Dotato di un processore quad-core a 64 bit, rete wireless, doppia uscita display e riproduzione video 4K, Raspberry Pi 500 porta la potenza di Raspberry Pi 5 in una tastiera compatta di alta qualità. È un PC desktop capace in un fattore di forma ideale per l'informatica domestica.

Raspberry Pi 500 viene fornito con una scheda SD Raspberry Pi da 32 GB con Raspberry Pi OS Bookworm pre-caricato, così gli utenti possono essere subito operativi. È disponibile da solo o come Raspberry Pi 500 Desktop Kit.

Oltre a un Raspberry Pi 500, il Desktop Kit contiene un mouse Raspberry Pi, alimentatore USB-C da 27 W, cavo da micro-HDMI a HDMI da 2 m e il libro *Raspberry Pi Beginner's Guide* per aiutare gli utenti a ottenere il massimo dal loro nuovo computer.

Raspberry Pi 500 sarà disponibile nelle versioni con tastiera UK e Stati Uniti al momento del lancio. Seguiranno francese, italiano, nordico, tedesco, spagnolo,.

Specifiche:

- Processore quad-core 64-bit Arm Cortex-A76
- 8GB LPDDR4X SDRAM
- 2 porte micro HDMI (supportano 4Kp60)
- 2 porte USB 3.0
- 1 porta USB 2.0
- Porta Gigabit Ethernet
- Slot per scheda microSD per memorizzare dati e sistema operativo
- Connettore GPIO a 40 pin orizzontale
- Wi-Fi 802.11b/g/n/ac
- Bluetooth 5.0
- Alimentazione 5 V DC con connettore USB-C
- Tastiera compatta

Prezzi:

- Raspberry Pi 500: 90$
- Raspberry Pi 500 Desktop Kit: 120$

▲ Raspberry Pi500 porta la potenza di Raspberry Pi 5 con 8 GB di RAM in un computer con tastiera di alta qualità

Il Raspberry Pi Monitor mostra l'interfaccia di Raspberry Pi OS

Raspberry Pi Monitor in breve

Raspberry Pi Monitor è un display Full HD da 15,6 pollici. Facile da usare, versatile e compatto, è il perfetto compagno di scrivania per i computer Raspberry Pi e anche altri dispositivi.

È dotato di un display IPS Full HD 1080p da 15,6", supporto integrato ad angolazione regolabile, audio integrato tramite due altoparlanti frontali, uscita audio tramite Jack da 3,5 mm, ingresso HDMI full-size, fissaggio VESA e a vite, pulsanti di controllo volume e luminosità. Viene fornito con un cavo di alimentazione USB-C da 1 m

Raspberry Pi Monitor è disponibile in rosso e bianco oppure in nero. Le varianti rossa e bianca saranno disponibili al lancio, le varianti nere, all'inizio del 2025.

Specifiche:

- Dimensioni dello schermo: 15,6 pollici, rapporto 16:9
- Tipo di pannello: LCD IPS con rivestimento antiriflesso
- Risoluzione dello schermo: 1920×1080
- Profondità colore: 16,2 milioni
- Luminosità (tipica): 250 cd/m²

Connettività:

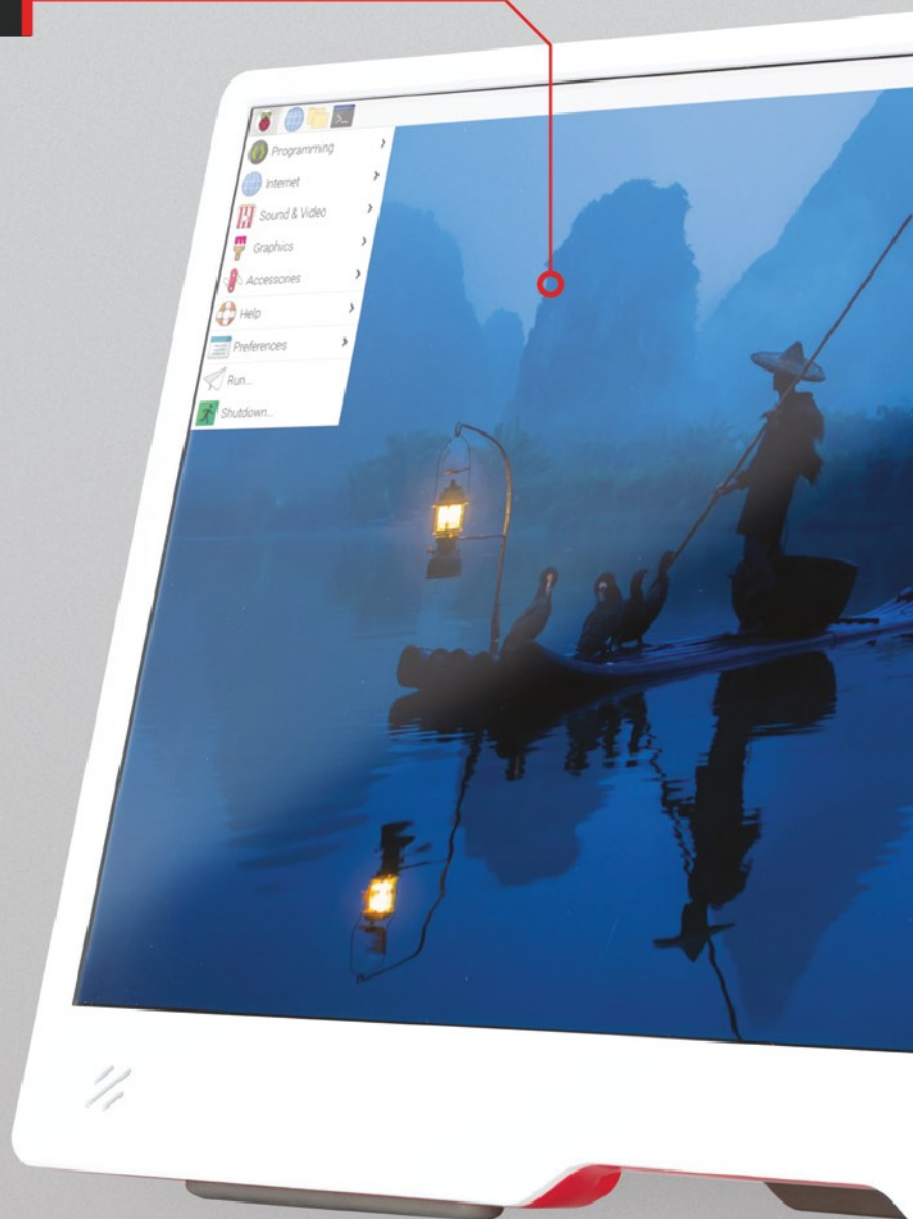
- Porta HDMI standard (compatibile con 1.4)
- Presa cuffia jack 3.5 mm stereo
- USB-C (alimentazione)

Audio:

- Altoparlanti integrati 2 × 1,2 W
- Supporto per sample rate di 44,1 kHz, 48 kHz e 96 kHz

Prezzo:

- 100$

▼ La parte posteriore di Raspberry Pi Monitor: maniglia, controlli e montaggio VESA

> Il display da scrivania perfetto compagno sia per i computer Raspberry Pi che altri dispositivi

Raspberry Pi Pico 2 W

Nuovo Raspberry Pi Pico con connettività wireless in vendita ora a 7$. Di **Eben Upton**

Il nostro epico anno di lanci di prodotti continua con Raspberry Pi Pico 2 W (magpi.cc/pico2w), la variante wireless del Pico 2 di quest'estate. Costruito attorno al nuovo microcontrollore RP2350 (**magpi.cc/rp2350**), dotato del collaudato modem wireless del Pico W originale e al prezzo di soli $ 7, è il fulcro perfetto per i tuoi progetti Internet of Things connessi.

RP2350: il microcontrollore da intenditori, riproposto

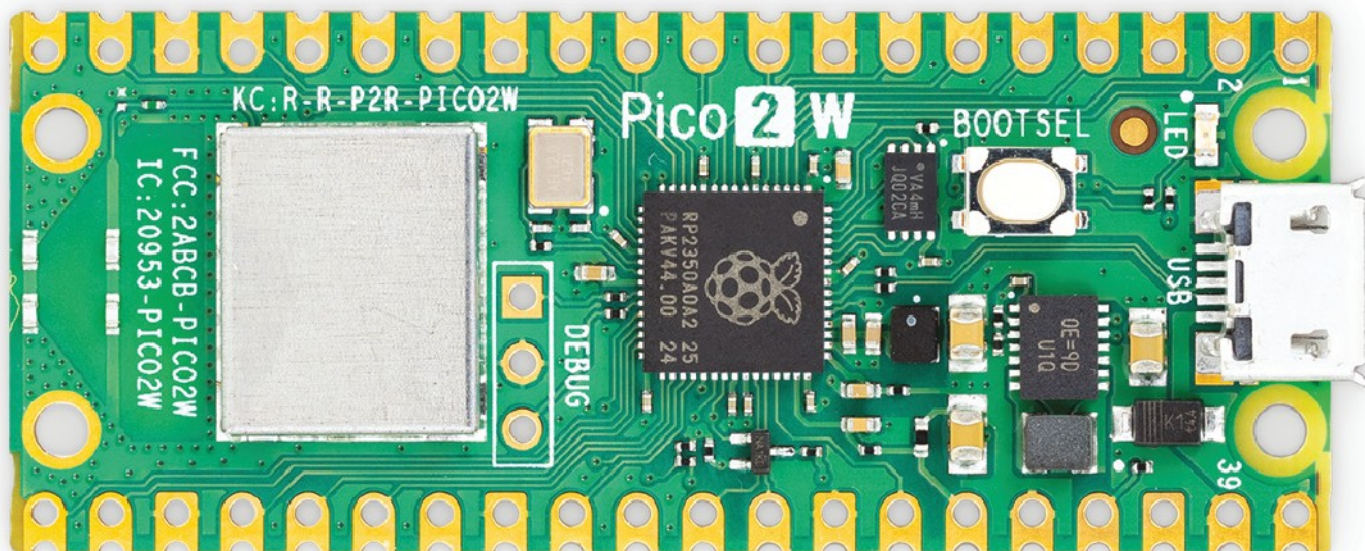
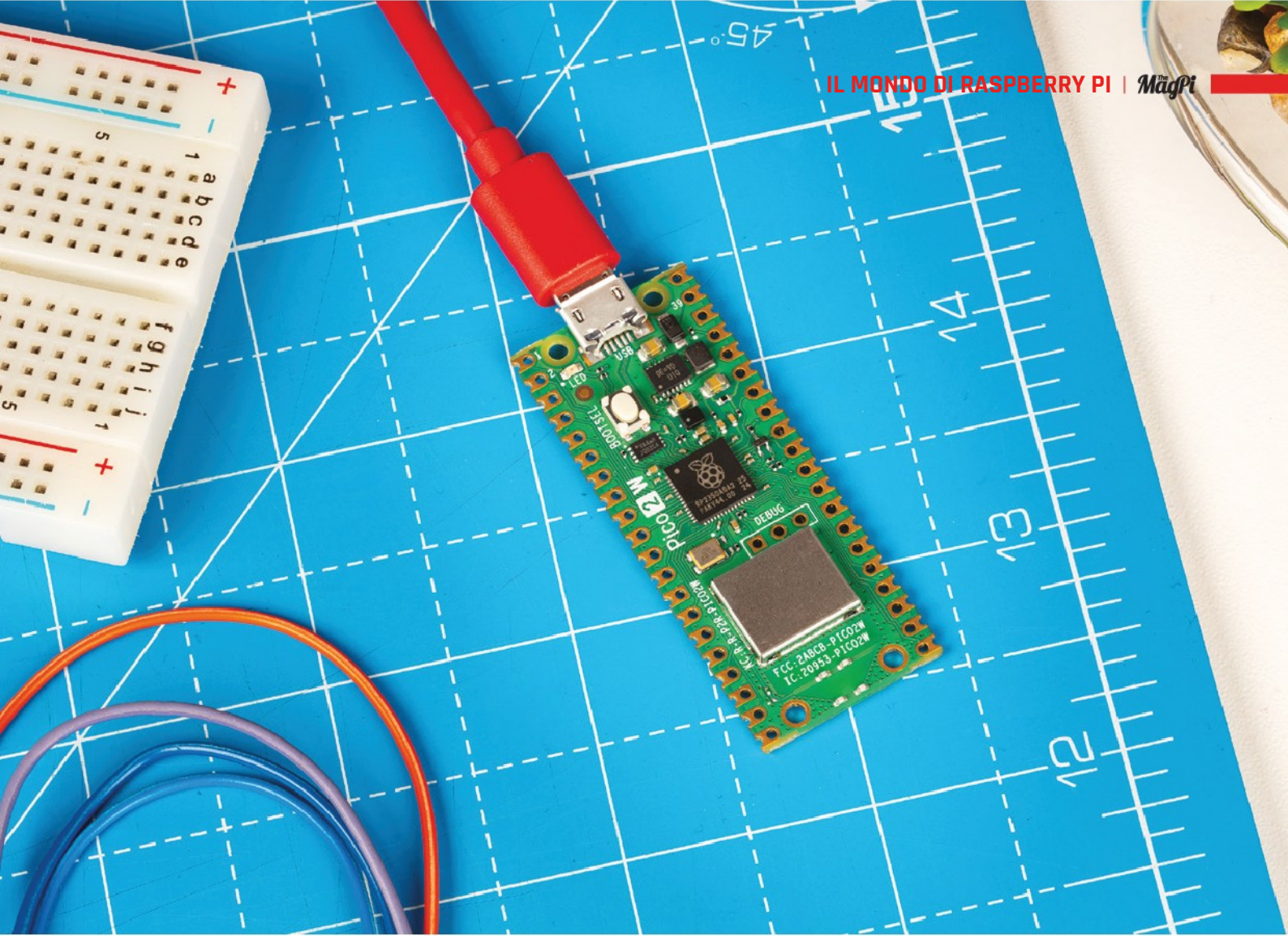
Quando abbiamo lanciato il nostro primo microcontrollore, l'RP2040 (**magpi.cc/rp2040**), nel lontano 2021, non avremmo potuto immaginare l'incredibile gamma di prodotti che sarebbero stati costruiti attorno ad esso, o gli usi a cui la comunità gli avrebbe destinato. Combinando una coppia simmetrica di core interi veloci; una grande memoria on-chip a banchi; un ricco supporto per linguaggi di alto livello; e il nostro brevettato sottosistema I/O programmabile (PIO), è rapidamente diventato il dispositivo di riferimento per appassionati e ingegneri professionisti alla ricerca di interfacce deterministiche ad alte prestazioni a un prezzo basso.

RP2350 si basa su questa eredità, offrendo core più veloci, più memoria, supporto in virgola mobile, OTP on-chip, consumo energetico ottimizzato e un ricco modello di sicurezza basato su TrustZone di Arm per Cortex-M. Ha debuttato ad agosto su Pico 2, sul badge DEF CON 32 (progettato dai nostri amici di Entropic Engineering, con firmware e una presentazione del badge gonzo sidewalk del formidabile Dmitry Grinberg (**magpi.cc/defcon32**), e su molte altre schede di sviluppo e altri prodotti dei nostri partner.

Questioni wireless

Molti dei progetti e dei prodotti che vengono costruiti sulle nostre piattaforme, che si tratti dei nostri computer Raspberry Pi compatibili con Linux, delle nostre schede con

La nuova scheda ha lo stesso fattore di forma compatto del Pico

Lo stesso fattore di forma ti consente di inserire Pico 2 W nei progetti Pico e la funzionalità wireless è supportata dalle librerie C e MicroPython

microcontrollore, o i nostri prodotti in silicio, sono la risposta alla descrizione generale di "Internet delle cose". Combinano elaborazione locale, archiviazione e interfacciamento con il mondo reale con connettività verso il cloud.

> "Raspberry Pi Pico 2 W porta tutta la potenza dell'RP2350 nei progetti IoT"

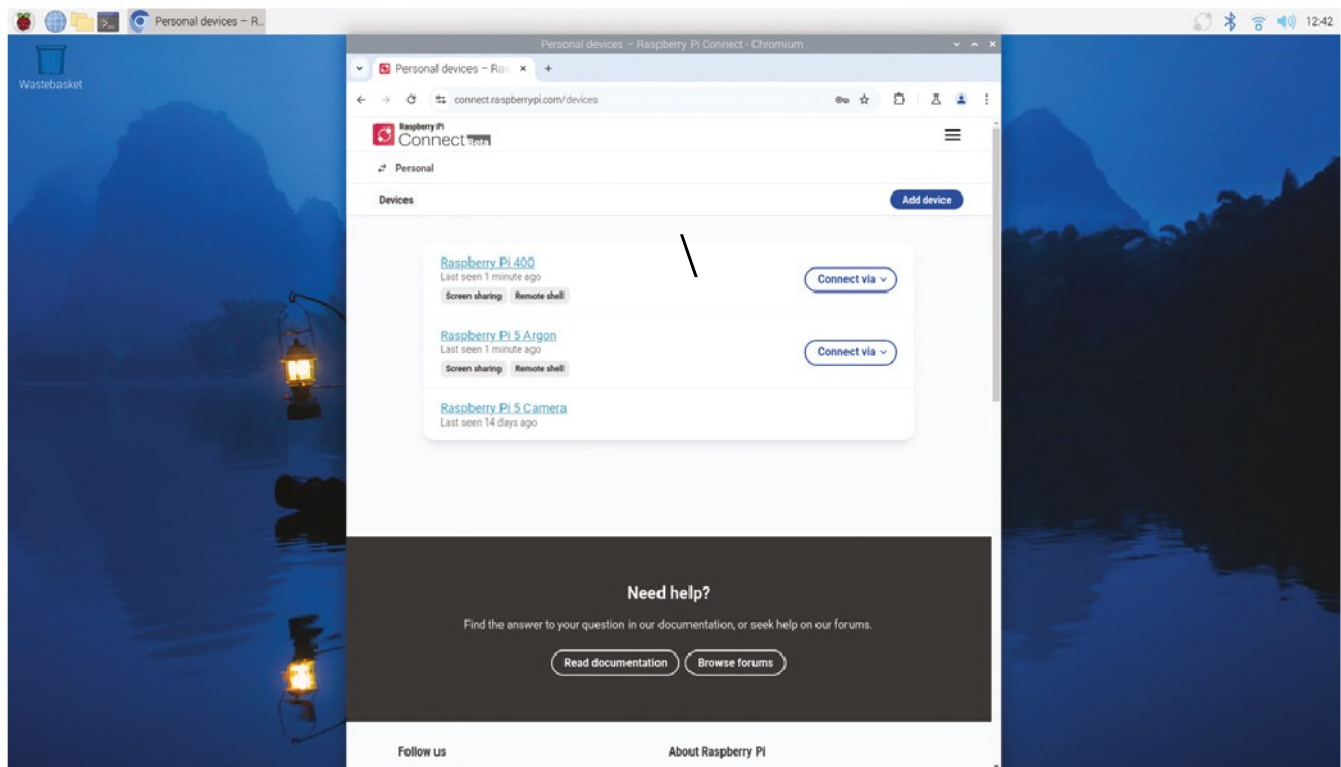
Raspberry Pi Pico 2 W porta tutta la potenza dell'RP2350 nei progetti IoT. Il modem CYW43439 installato dei nostri amici di Infineon fornisce connettività wireless LAN 802.11n a 2,4 GHz e Bluetooth 5.2, ed è supportato da librerie C e MicroPython. Gli appassionati traggono vantaggio dal fattore di forma uguale a Pico, adatto alle breadboard, mentre il nostro imminente modulo radio RM2 (già in uso sul Pico Plus 2 W di Pimoroni, **magpi.cc/picoplus2w**) fornisce una strada verso la scalabilità per i prodotti professionali che sono stati prototipati sulla piattaforma.

Altro in arrivo

Siamo molto soddisfatti di come è riuscito Pico 2 W. E, là dove la serie Pico 1 si è conclusa con Pico W, abbiamo in mente qualche altra idea per la serie Pico 2. Tenete d'occhio le altre novità all'inizio del 2025.

Pico 2 W è dotato di un modem Infineon CYW43439 che fornisce connettività LAN wireless 2,4 GHz 802.11n e Bluetooth 5.2

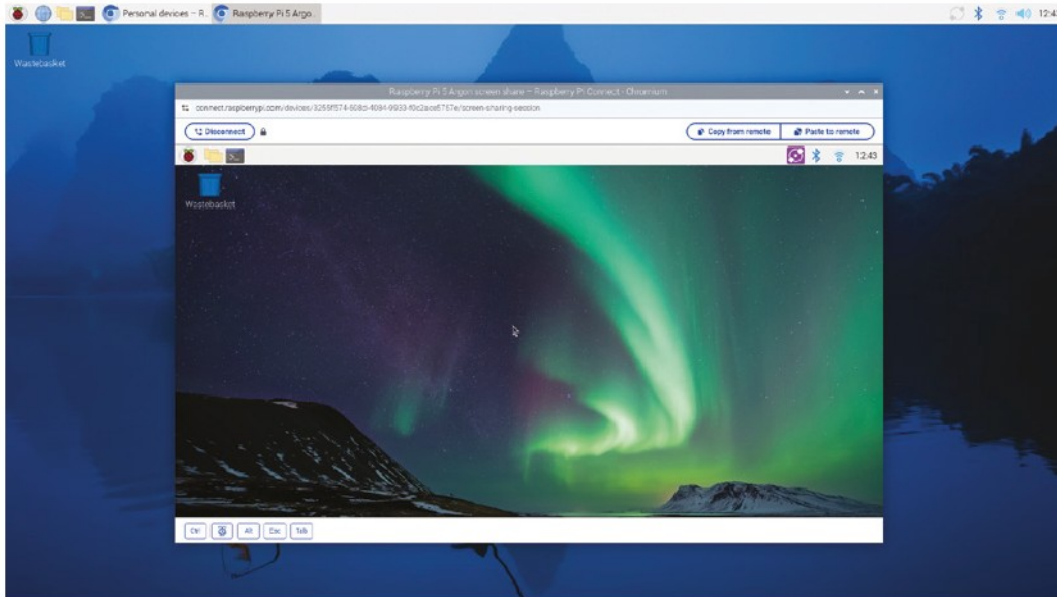
Raspberry Pi Connect

Nuovo plug-in del pannello nativo e test di connettività.
Di **Paul Mucur**

▲ Il servizio web Raspberry Pi Connect ti consente di connetterti da remoto e controllare i computer Raspberry Pi connessi

L'ultima versione di Raspberry Pi OS (magpi.cc/rpioct24) include un nuovissimo plug-in nativo del pannello per Raspberry Pi Connect, la nostra soluzione di accesso remoto sicuro che ti consente di connetterti al desktop e alla riga di comando del tuo Raspberry Pi da un browser Web.

Dal lancio della nostra beta pubblica con condivisione dello schermo (**magpi.cc/connectpost**) a maggio 2024 e dall'aggiunta dell'accesso remoto alla shell e del supporto per i vecchi dispositivi Raspberry Pi a giugno (**magpi.cc/connectshell**), abbiamo lavorato per migliorare il supporto e le prestazioni su più dispositivi possibili, da Raspberry Pi Zero a Raspberry Pi 5, sia utilizzando Raspberry Pi OS con desktop che la versione Lite.

Per default, Raspberry Pi Connect verrà installato ma disabilitato, diventando attivo per l'utente corrente solo scegliendo "Attiva Raspberry Pi Connect" dalla barra dei menu o digitando `rpi-connect on` dal terminale.

Se è la prima volta che lo provi, utilizzando la barra dei menu si aprirà il browser per registrare un account Raspberry Pi Connect gratuito; in alternativa, puoi digitare `rpi-connect signin` dal terminale, per ottenere un URL univoco che puoi

Accesso remoto a un ambiente desktop Raspberry Pi 5 da un computer Raspberry Pi 400

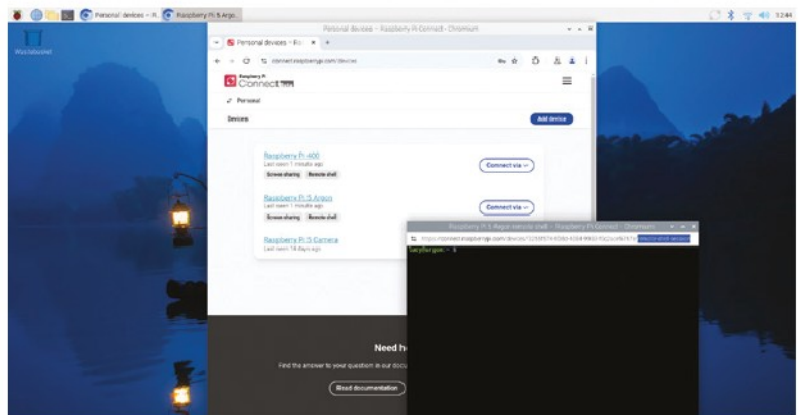
aprire su qualsiasi dispositivo desideri. Una volta registrato ed effettuato l'accesso, puoi connetterti al tuo dispositivo tramite la condivisione dello schermo (se stai utilizzando Raspberry Pi desktop) o tramite shell remota dal browser web, su qualsiasi computer.

> Abbiamo raccolto da molti utenti quali caratteristiche gli piacerebbe vedere in futuro

Ora puoi interrompere e disabilitare il servizio per l'utente corrente scegliendo "Disattiva Raspberry Pi Connect" o digitando **`rpi-connect off`** dal terminale.

Con l'ultima versione 2.1.0 (disponibile tramite aggiornamento software), ora includiamo un nuovo comando **`rpi-connect doctor`** che esegue una serie di test di connettività per verificare che il servizio possa stabilire correttamente le connessioni. Facciamo ogni sforzo per far si che tu possa connetterti al dispositivo senza dover apportare modifiche alla rete o aprire porte nel firewall, ma se riscontri problemi, esegui il comando in questo modo:

```
$ rpi-connect doctor

✓ Communication with Raspberry Pi Connect API
✓ Authentication with Raspberry Pi Connect API
✓ Peer-to-peer connection candidate via STUN
✓ Peer-to-peer connection candidate via TURN
```

SSH (secure shell) può essere utilizzato per accedere in remoto a un ambiente di riga di comando

La documentazione completa per Raspberry Pi Connect può essere trovata sul nostro sito web (**magpi.cc/connectdocs**), o tramite **`man rpi-connect`** nel terminale, quando installato sul dispositivo.

Aggiornamenti su aggiornamenti

Abbiamo raccolto da molti utenti quali sono le funzionalità che vorrebbero vedere di più in futuro e abbiamo cercato di dare priorità alle cose che apporteranno i maggiori miglioramenti in termini di funzionalità al maggior numero di utenti. Tenete d'occhio il blog Raspberry Pi (**raspberrypi.com/news**) per i prossimi aggiornamenti.

Inizia con il tuo Raspberry Pi

Scopri come collegare tutto, eseguire un OS e iniziare a utilizzare il tuo Raspberry Pi

Di Phil King

Hai appena messo le mani su un nuovo Raspberry Pi 500 (o su un modello di Raspberry Pi diverso)?... Sei nel posto giusto. In questa guida per principianti, ti mostreremo come configurare il tuo Raspberry Pi, usalo come computer desktop, imparare a scrivere un po' di codice e ti suggeriremo alcuni progetti da intraprendere. C'è così tanto che puoi fare con un Raspberry Pi!

Modelli Raspberry Pi

I computer Raspberry Pi sono disponibili in tre fattori di forma principali...

Raspberry Pi 500 e 400

magpi.cc/raspberrypi500 | magpi.cc/rpi400

Questi modelli sono integrati in una tastiera portatile compatta. Quindi, puoi semplicemente collegare un mouse e un display per iniziare con l'informatica desktop, utilizzando la capacità wireless integrata per connetterti a Internet.

Tutte le connessioni si trovano sul retro, incluso uno slot per schede microSD, tre porte USB, due porte di uscita video micro-HDMI e una porta Gigabit Ethernet. Inoltre, c'è un connettore GPIO da 40 pin per collegare i circuiti elettronici e gli HAT (tramite un cavo a nastro) per i tuoi progetti.

Raspberry Pi 400 si basa sullo stesso processore quad-core a 64 bit di Raspberry Pi 4, con 4 GB di RAM. Raspberry Pi 500 è dotato di un processore Broadcom BCM2712 ad alta velocità per prestazioni ancora migliori, insieme a una GPU VideoCore VII e 8 GB di RAM.

Entrambi i modelli sono disponibili come unità stand alone o come kit computer desktop che contiene tutto ciò che serve per iniziare: un mouse, un alimentatore, un cavo per display da micro-HDMI a HDMI, una scheda microSD precaricata con Raspberry Pi OS e una copia di *The Official Raspberry Pi Beginners Guide 5th Edition*.

Raspberry Pi Pico

Non è un computer a tutti gli effetti, è un microcontrollore. Misura solo 21 × 51 mm ed è progettato per essere utilizzato in progetti di elaborazione fisica. È possibile collegare circuiti elettronici ai suoi doppi connettori GPIO. Può essere programmato collegando un computer tramite USB. Raspberry Pi Pico 2 ha un processore più potente.

Raspberry Pi 5 e 4

magpi.cc/raspberrypi5 | magpi.cc/raspberrypi4

Questi computer a scheda singola sono nel classico fattore di forma Raspberry Pi modello B: una scheda nuda delle dimensioni di una carta di credito. Si consiglia di aggiungere un case: ne sono disponibili molti tipi, tra cui quelli ufficiali Raspberry Pi. Per Raspberry Pi 5, il case ufficiale include una ventola di raffreddamento, oppure è possibile aggiungere un'unità Active Cooler ufficiale.

Entrambi i modelli sono dotati di quattro porte USB, una porta Gigabit Ethernet, connettività wireless e due porte micro HDMI. Un header GPIO a 40 pin consente la connessione di HAT e circuiti elettronici. Grazie a questo e al fattore di forma compatto, questi modelli sono estremamente versatili. Possono essere utilizzati anche con un modulo fotocamera Raspberry Pi e/o un display touch.

Raspberry Pi 5 è dotato di processore quad-core Broadcom BCM2712 e GPU VideoCore VII per prestazioni migliori. Aggiunge anche un connettore per ventola, un orologio in tempo reale e un comodo pulsante di accensione. Una caratteristica di spicco è la sua interfaccia PCIe 2.0 per periferiche veloci: utilizzando un M.2 HAT+ ufficiale, puoi collegare un'unità NVMe o un acceleratore AI.

Raspberry Pi Zero / W / 2 W

magpi.cc/rpizero2w | magpi.cc/rpizerow | magpi.cc/rpizero

Hai bisogno di qualcosa di ancora più compatto per il tuo progetto? Prova uno dei modelli Raspberry Pi Zero. Misurando solo 65 × 30 mm, la scheda può essere inserita in spazi ristretti. Beneficia anche di un minore consumo di corrente, il che la rende ideale per progetti che utilizzano alimentazione portatile.

Esistono tre varianti principali di Raspberry Pi Zero: il modello Zero originale, Zero W e Zero 2 W. La "W" indica che quei modelli hanno connettività wireless integrata. Raspberry Pi Zero 2 W è dotato di un processore fino a cinque volte più veloce, ottimo per progetti che richiedono maggiore potenza.

Mentre le schede standard sono dotate di piazzole per GPIO da 40 pin non popolate che richiede agli utenti di saldare un set di pin maschi, è possibile acquistare versioni con i pin già montati.

Tutti i modelli hanno solo una porta micro-USB OTG, quindi sarà necessario un adattatore USB, più un hub USB, se si desidera collegare più periferiche. Tuttavia, collegando la porta mini-HDMI a un display, è possibile utilizzare Raspberry Pi Zero come un computer desktop.

Imposta il tuo Raspberry Pi

Installa un sistema operativo e connetti tutto

▲ Filtra le versioni del sistema operativo per modello in Raspberry Pi Imager

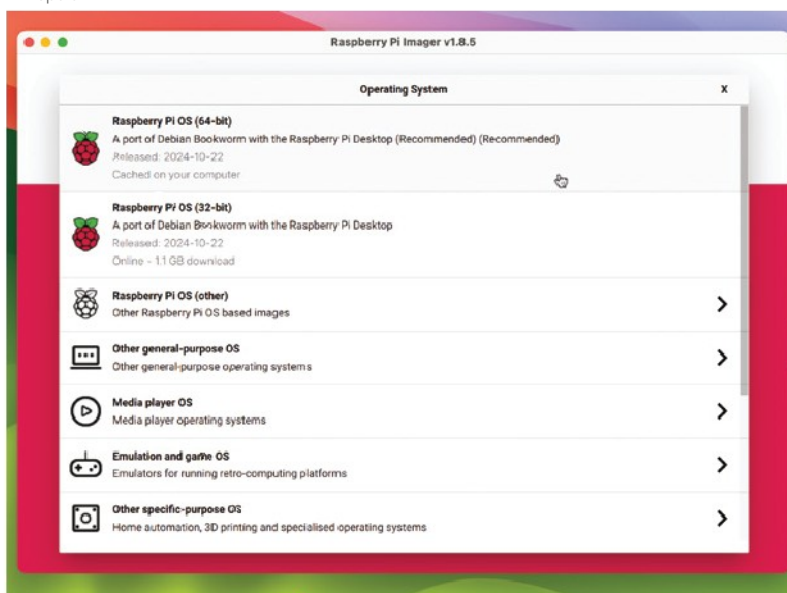
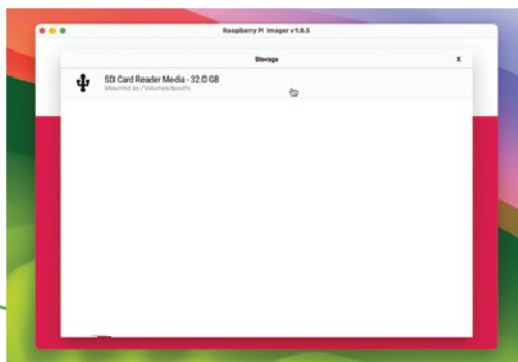
Come qualsiasi altro computer, il Raspberry Pi 500 deve eseguire un sistema operativo. Ce ne sono diversi disponibili, ma quello ufficiale si chiama Raspberry Pi OS.

Se hai acquistato il Raspberry Pi 500 (o 400) Personal Computer Kit, avrai già Raspberry Pi OS precaricato su una scheda microSD. In caso contrario, dovrai scrivere il sistema operativo su una scheda, possibilmente ad elevata velocità di lettura/scrittura, e con una capacità di 32 GB o più, poiché fungerà anche da archiviazione per il Raspberry Pi. La maggior dovrebbe funzionare, ma l'opzione più sicura è quella di utilizzare una scheda SD Raspberry Pi ufficiale (**magpi.cc/sdcards**).

Il modo più semplice per scrivere un sistema operativo sulla scheda è utilizzare lo strumento ufficiale Raspberry Pi Imager (**magpi.cc/imager**), disponibile per computer macOS, Windows e Raspberry Pi. In Imager, puoi cliccare su "Scegli Dispositivo" per filtrare le versioni del sistema operativo per il tuo modello. Quindi clicca su "Scegli S.O." e seleziona l'opzione in alto, " Raspberry Pi OS (64 bit)". Collega la scheda microSD (in genere tramite un lettore di schede di memoria USB) al computer host, quindi clicca su "Scegli Scheda SD" per selezionarla. Ora clicca su Avanti e ti verrà chiesto se vuoi applicare le impostazioni di personalizzazione del sistema operativo; clicca su "Modifica impostazioni" e potresti essere invitato a precompilare le credenziali Wi-Fi del tuo computer

Hub USB

Hai bisogno di più porte USB? L'hub ufficiale USB 3 Raspberry Pi (**magpi.cc/usb3hub**) converte una singola porta USB in quattro. Se aggiungi un adattatore micro-USB, puoi anche usarlo con qualsiasi modello Raspberry Pi Zero.

▼ Seleziona l'opzione in alto nell'elenco dei sistemi operativi

In "Scegli Scheda SD", seleziona ovviamente la scheda microSD

host: fai clic su "sì", oppure, se preferisci, puoi inserirle manualmente nel menù seguente di personalizzazione OS. In quest'ultimo caso, dovresti anche impostare un nome utente e una password per Raspberry Pi OS. Puoi anche fare clic su "Imposta impostazioni locali" e scegliere il fuso orario e il layout della tastiera.

Infine, fai clic su Salva, quindi Sì e di nuovo Sì nella finestra di dialogo. Imager scriverà l'OS sulla scheda microSD, quindi lo verificherà. Dopo puoi quindi rimuovere la scheda microSD e inserirla nello slot sul retro di Raspberry Pi 500.

Aggiunta di una connessione Wi-Fi nelle impostazioni di personalizzazione dell'OS

CONNETTILO

Per visualizzare il desktop, dovrai collegare il Raspberry Pi 500 a una TV o a un monitor. Per farlo, avrai bisogno di un cavo da HDMI a micro-HDMI (o adattatore); collega l'estremità piccola alla porta micro-HDMI primaria sul retro, quella più vicina alla porta di alimentazione USB-C; l'altra ti consente di collegare un secondo display opzionale.

Per navigare sul desktop, ti servirà un mouse USB collegato a una qualsiasi delle porte USB del Raspberry Pi. Naturalmente, puoi usare la tastiera integrata di Raspberry Pi 500 per digitare del testo.

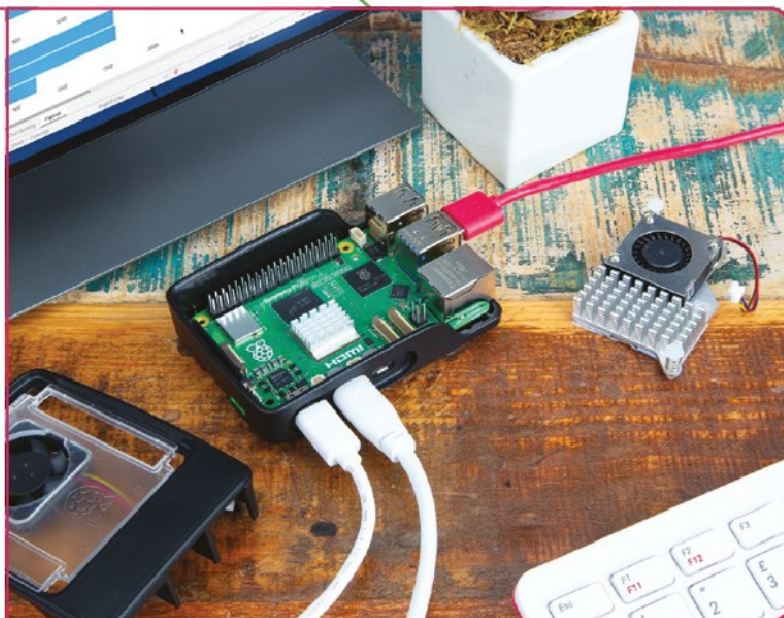
Infine, avrai bisogno di un alimentatore adatto: per questo dovresti usare l'alimentatore USB-C da 27 W ufficiale (**magpi.cc/psu**).

Con tutto collegato e la scheda microSD inserita, accendi l'alimentazione. Una volta che Raspberry Pi OS si avvia, verrai accolto dalla procedura di benvenuto, dove potrai configurare alcune impostazioni prima di iniziare a usare il sistema operativo. Ti darà anche la possibilità di installare gli aggiornamenti software prima di chiederti di cliccare su Riavvia per riavviare il Raspberry Pi.

Impostare Raspberry Pi 4 e 5

Se utilizzi un modello Raspberry Pi 4 o 5, i passaggi per installare il sistema operativo su una scheda microSD sono gli stessi del Raspberry Pi 500, utilizzando lo strumento Raspberry Pi Imager. Quindi, segui i passaggi nel testo principale per personalizzare le opzioni e flasharle la scheda.

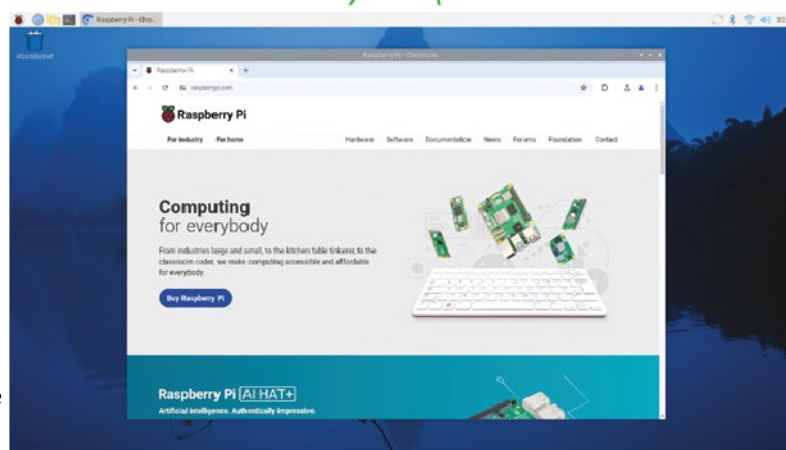
Anche le connessioni sono molto simili. Questa volta, oltre a un mouse, dovrai collegare una tastiera a una delle porte USB del Raspberry Pi. Ancora una volta, avrai bisogno di un cavo da micro-HDMI a HDMI per collegare una TV o un monitor. Su Raspberry Pi, usa la porta micro-HDMI primaria, quella etichettata 'HDMI 0', più vicina alla porta di alimentazione USB-C.

Per entrambi i modelli, puoi usare l'alimentatore USB-C da 27 W (**magpi.cc/psu**) .

Utilizzo Desktop con Raspberry Pi

Puoi utilizzare il tuo Raspberry Pi come un computer desktop standard

La versione standard di Raspberry Pi OS è dotata di un'interfaccia grafica utente desktop. In alto c'è una barra delle applicazioni con alcune icone di collegamento alle app sulla sinistra e icone di informazioni/ impostazioni sulla destra. Cliccando sul logo Raspberry Pi in alto a sinistra si apre un menu delle applicazioni con diverse categorie; clicca su una categoria e poi su un'applicazione per avviarla.

L'icona della cartella nella barra delle applicazioni apre un File Manager dove puoi sfogliare le cartelle e i file del sistema e qualsiasi unità di archiviazione USB rimovibile. Si avvia per default nella directory "home", le cui sottocartelle includono **Bookshelf, Documenti, Download, Musica, Immagini e Video**.

L'icona del globo nella barra delle applicazioni apre il browser web Chromium, che funziona in modo simile a Google Chrome. Puoi inserire un indirizzo web o un termine di ricerca nella barra in alto. Ha anche la navigazione a schede: per aprire una nuova scheda, premi l'icona "+" nella barra delle schede o **CTRL+T**.

▲ Naviga nel World Wide Web con Chromium

INSTALLARE IL SOFTWARE

La versione standard di Raspberry Pi OS include alcune applicazioni, ma ci sono molti altri software che puoi installare. Il modo più semplice è utilizzare lo strumento Software Consigliato. Nel menù applicazioni, seleziona la categoria Preferenze, quindi Software Consigliato per aprirlo.

Le applicazioni e gli strumenti qui sono organizzati in categorie, mostrate a sinistra. Installiamo la suite di produttività LibreOffice: seleziona la categoria Office, quindi trova LibreOffice nell'elenco, spunta la casella accanto ad essa, quindi fai clic su Applica per installarla. Allo stesso modo, se vuoi rimuovere un software, puoi semplicemente deselezionare la sua casella di controllo e fare clic su Applica.

Come in altri OS, ci sono frequenti aggiornamenti per il sistema e le applicazioni. Il modo più semplice per aggiornare è quando appare un messaggio nella barra delle applicazioni del desktop. Fai clic su Installa Aggiornamenti o Mostra Aggiornamenti per elencare prima i dettagli. Per modificare le impostazioni di sistema principali, apri Preferenze > Configurazione Raspberry Pi.

Lo strumento è suddiviso in cinque schede, ciascuna con un diverso set di opzioni.

Per modificare le impostazioni del desktop, fai clic con il pulsante destro del mouse sul desktop e seleziona Preferenze Desktop.

LAVORO D'UFFICIO

Ora che hai installato la suite di produttività LibreOffice, troverai le sue sei applicazioni nella categoria Office del menu principale...

Writer: l'equivalente di Word, è un word processor facile da usare e ricco di funzionalità.

Calc: uno strumento di fogli di calcolo simile a Excel per gestire numeri e creare diagrammi e grafici.

Impress: un'applicazione simile a PowerPoint per creare presentazioni con diapositive.

Base: un'applicazione di database relazionale per archiviare e accedere alle informazioni.

Draw: un programma di illustrazione per creare immagini e diagrammi.

Math: un editor di formule per creare formule matematiche formattate correttamente da utilizzare in altre applicazioni.

LibreOffice è solo uno dei tanti utili strumenti di produttività che puoi utilizzare in Raspberry Pi OS. Puoi trovare una selezione più ampia di software nello strumento Preferenze > Aggiungi / Rimuovi Software.

Shutting down

Quando hai finito di usare il Raspberry Pi, è importante spegnerlo in modo sicuro anziché scollegarlo semplicemente. Seleziona Arresto dal menù delle applicazioni, quindi premi Arresto nel menù che si apre.

Programmazione e making digitale

Impara a programmare e inizia a creare i tuoi progetti

Raspberry Pi è un ottimo computer desktop, ma è molto più versatile. Innanzitutto, è una piattaforma ideale per imparare a programmare. La versione standard di Raspberry Pi OS ha Thonny IDE (ambiente di sviluppo integrato) preinstallato per la programmazione Python. Puoi anche installare Scratch 3, tramite lo strumento Software Consigliato, se vuoi fare un pò di programmazione visuale basata su blocchi.

Proviamo un po' di Python di base. Apri Thonny IDE dalla categoria Programmazione del menu Applicazioni. Il grande riquadro vuoto è l'area script in cui scriverai il programma. Sulla riga 1, inserisci quanto segue:

```
print("Ciao Mondo!")
```

Qui, un'istruzione `print` è seguita da parentesi che racchiudono l'output (proprio come per altre funzioni in Python 3); le virgolette doppie racchiudono un messaggio di testo, noto come "stringa". Fai clic sull'icona Esegui nella barra degli strumenti di Thonny per eseguire il programma; scriverà il messaggio nell'area Shell in fondo all'IDE.

Ora, utilizziamo un paio di variabili, che possono memorizzare un numero o una stringa.

```
legs = 4
animal = "cavallo"
print ("Un", animal, "ha", legs, "zampe.")
```

Nelle prime due righe, nominiamo ogni variabile (`legs` e `animal`) e utilizziamo il segno = per assegnarle un valore, nel primo caso un numero, nel secondo una stringa di testo. Infine, utilizziamo un'istruzione `print` con una serie di stringhe e variabili separate da virgole per combinare il loro output. L'output sarà: "Un cavallo ha 4 zampe".

Una parte fondamentale di molti programmi prevede il confronto di variabili e valori per determinare quale passaggio verrà eseguito dopo. Per questo, utilizziamo un'istruzione condizionale `if`. Ad esempio:

```
age = input("Quanti anni hai? ")
age = int(float(age))
if age > 12 and age < 20:
    print("Sei un teenager.")
```

Qui, utilizziamo la funzione di `input` per assegnare una variabile, chiamata `age`, all'input digitato da un utente. La riga successiva converte la stringa in un numero intero. Infine, utilizziamo una condizionale `if` con la variabile `age` per verificare se è maggiore di 12 e anche minore di 20. In tal caso, viene eseguita l'istruzione `print` indentata sotto quella riga.

Questa è solo una brevissima introduzione a Python. Per saperne di più, visualizza il tutorial Python ufficiale su **magpi.cc/pythontutorial**.

Progetti Raspberry Pi

Elettronica
Ogni Raspberry Pi ha un connettore GPIO che consente di collegare e controllare componenti elettronici. Un tipico primo progetto è quello di far lampeggiare un LED. La guida al physical computing con Python della Raspberry Pi Foundation è un buon posto per imparare: **magpi.cc/elecintro.**

Retro gaming
Sono disponibili emulatori software per la maggior parte delle console e dei computer classici. Il modo più semplice per iniziare è con una piattaforma di emulazione che raggruppa un'interfaccia utente con più emulatori. Per maggiori informazioni, leggi *Retro Gaming with Raspberry Pi 3rd Edition*. **magpi.cc/retrobook3.**

Media centre
Usa Raspberry Pi per riprodurre film, spettacoli TV e musica usando il software del media center Kodi. Installalo in Raspberry Pi OS o usa un sistema operativo per media player basato su Kodi come LibreELEC o OSMC. Per maggiori informazioni, leggi *Build a Raspberry Pi Media Player*. **magpi.cc/mediaplayer**.

Smart home
Gestisci i tuoi dispositivi smart home e imposta automazioni personalizzate. La piattaforma più popolare è Home Assistant (home-assistant.io), un sistema operativo gratuito e open source. Per saperne di più, consulta la nostra guida 'Domotica Fai-Da-Te con Raspberry Pi' nel numero 129 di *The MagPi*: **bit.ly/MagPi129It**.

Parte 02

Costruisci il tuo streaming media server

Il mese scorso abbiamo utilizzato Jellyfin per creare uno streaming media server. Ora costruiremo un box specializzato con Kodi, basato su LibreELEC, in modo che la nostra TV possa parlare con quel server

MAKER

K.G. Orphanides

KG accumula media dalla fine degli anni '90 e non vede alcun motivo per smettere ora, solo perché tutto è diventato digitale.

twoot.space/@owlbear

L'add-on Native mode di Jellyfin per Kodi inserisce la tua collezione di film remoti nel sistema di menu di Kodi.

Kodi supporta l'input da controller, tastiera e mouse.

Proseguendo dal tutorial del mese scorso sulla costruzione del tuo server di streaming audio e video utilizzando Jellyfin, ora esamineremo come ricevere quei flussi oltre l'interfaccia web, con particolare attenzione alla costruzione di un box ricevitore di media in streaming per la tua TV.

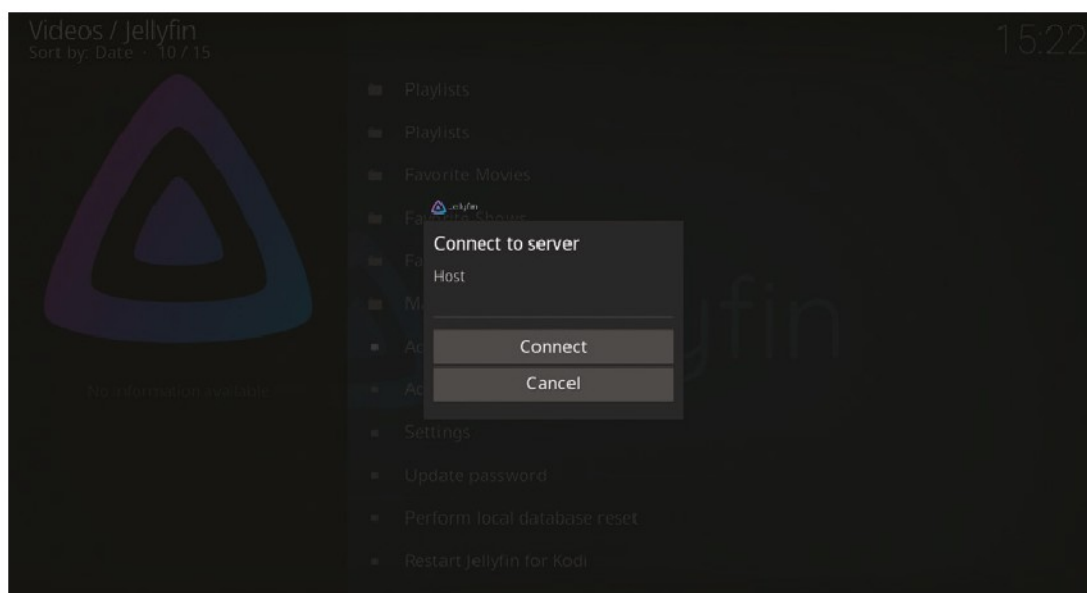
Come con il server Jellyfin che abbiamo costruito il mese scorso, idealmente vorrai utilizzare un Raspberry Pi 4 o 5 con almeno 4GB di RAM. A seconda di quanto è comodo il tuo sistema AV, potresti voler fare tutta la configurazione su un monitor di riserva e poi semplicemente collegare il box Kodi alla tua TV o al ricevitore AV una volta configurato.

Cosa Serve

- Tastiera wireless/ trackpad (opzionale)
- Controller wireless

01 Installare LibreELEC su una scheda SD

LibreELEC è una distribuzione minimalista che esiste per eseguire la suite di home theatre Kodi. La combineremo con un plugin Jellyfin profondamente integrato per creare un ricevitore Jellyfin personalizzato. Utilizzeremo Raspberry Pi Imager (**magpi.cc/imager**) per scrivere una scheda SD avviabile. Seleziona Scegli S.O., scorri verso il basso fino a Media Player OS > LibreELEC e seleziona la versione in base a quale Raspberry Pi utilizzerai. Seleziona la tua scheda microSD e clicca su Avanti per scrivere il sistema operativo su di essa.

Puoi collegare una tastiera o un joypad per configurare e controllare LibreELEC. Vale la pena

Quando installi l'add-on Jellyfin, dovrai fornire l'indirizzo e il numero di porta del tuo server Jellyfin.

usare periferiche cablate inizialmente. Configureremo i controlli Bluetooth a breve.

02 Inizia a impostare il Kodi box

Accendi il Raspberry Pi e segui la procedura guidata per nominare il tuo nuovo ricevitore di media in streaming, collegalo a una rete Wi-Fi (se non lo manterrai sulla tua rete cablata) e abilita SSH per l'accesso remoto - sarai obbligato a impostare una password forte.

Puoi anche abilitare Samba se desideri poter aggiungere elementi nel disco rigido del tuo ricevitore o accedere ai contenuti altrove nella tua rete, ma questo non è necessario poiché il nostro server Jellyfin fornirà contenuti remoti e non vogliamo confondere la questione con più fonti.

03 Abilita l'accesso remoto

Naviga fino all'icona dell'ingranaggio > Informazioni di sistema per vedere l'indirizzo IP del tuo box LibreELEC e poi accedi tramite SSH a **root@x.x.x.x** (dove le x sono l'indirizzo IP che hai appena cercato). In alternativa, e forse in modo più pratico, puoi installare il Web SSH Terminal utilizzando l'interfaccia di Kodi andando su Add-On > Installa dal repository > LibreELEC Add-ons > Add-on Programmi > System Tools > Web SSH. Sarai quindi in grado di accedere all'interfaccia web SSH di Kodi andando su **x.x.x.x:11111**.

Mentre giravi tra gli add-on, potresti aver notato un add-on Jellyfin nei repository di LibreELEC. Questo è il server, che rende il loro box Kodi anche un server Jellyfin, e non è quello che ci serve ora.

04 Aggiungi il repository Jellyfin

Poiché in questo progetto intendiamo utilizzare Kodi solo per Jellyfin, useremo l'add-on 'Jellyfin for Kodi' per integrare completamente i nostri media remoti nell'interfaccia principale di Kodi di LibreELEC. Se utilizzi Kodi anche per riprodurre media locali, dovresti invece utilizzare il plug-in JellyCon. I dettagli di entrambi sono disponibili su **magpi.cc/jellykodi**.

Una volta effettuato l'accesso al terminale del tuo sistema, digita:

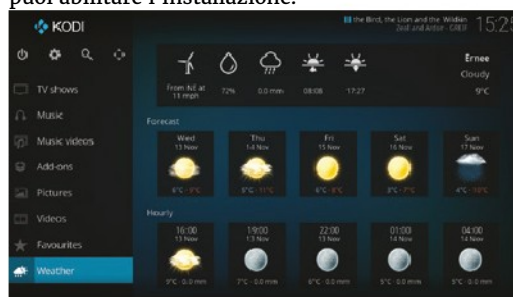
```
$ wget https://kodi.jellyfin.org/repository.
jellyfin.kodi.zip
```

Una volta fatto, puoi chiudere l'interfaccia web SSH e tornare al tuo sistema Kodi

05 Installa Jellyfin

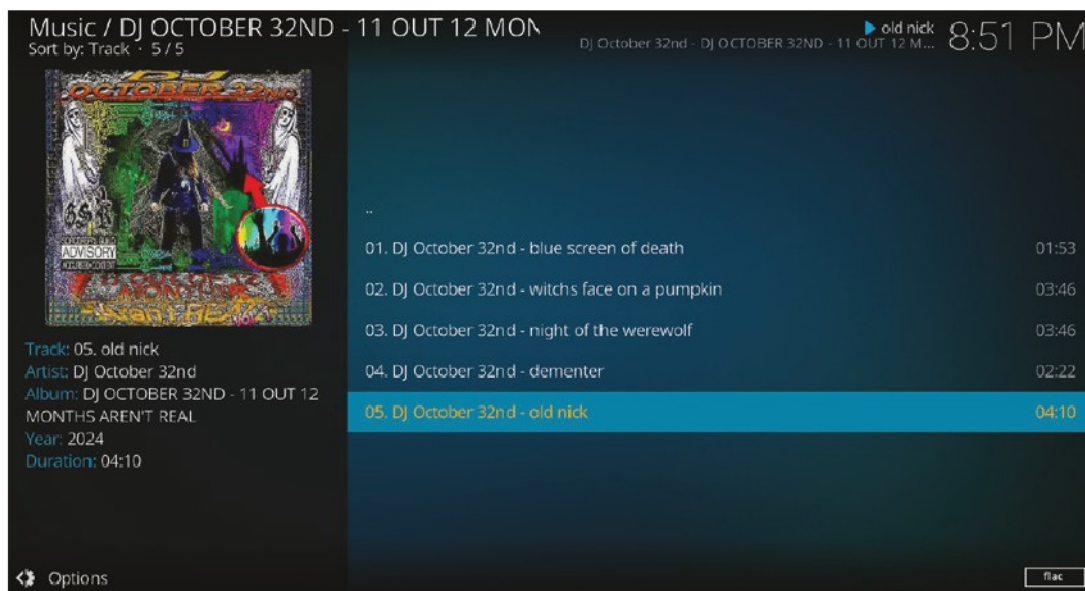
Vai su Add-on > Installa da file zip.

Vedrai un messaggio che ti informa che "Per motivi di sicurezza, l'installazione di add-ons da fonti sconosciute è disabilitata." Seleziona il pulsante Impostazioni in questo pop-up. Ti porterà direttamente alle impostazioni degli Add-on, dove puoi abilitare l'installazione.

Kodi può rottenere dati meteorologici in tempo reale da diversi servizi.

Attenzione!
Copyright

La legge del Regno Unito non consente di copiare CD, DVD o altri dischi multimediali. Questo articolo include raccomandazioni per numerosi servizi che ti venderanno musica e film scaricabili.

magpi.cc/copyright

Pienamente integrato con Kodi, insieme alla gestione dei metadati del server Jellyfin,ti offre copertine degli album e dettagli completi quando riproduci musica

a fonti sconosciute. Attiva l'opzione 'Fonti sconosciute', rispondi Sì all'avviso di responsabilità sui dati personali e esci dalla schermata premendo ESC, il tasto destro del mouse o il cerchio. Vai su Componenti aggiuntivi > Installa da file zip, quindi sfoglia la cartella Home e seleziona **repository. jellyfin.kodi.zip**. Ora vai su Addon > Installa dal repository > Kodi Jellyfin Addon > Addon video > Jellyfin.

06 Connetti al tuo server

Una volta installato, apparirà un pop-up con la scritta 'Select main server'.

Per accedere al server Jellyfin che abbiamo configurato il mese scorso, seleziona 'Manually Add Server' e inserisci l'indirizzo IP e la porta del tuo server Jellyfin. La porta predefinita è 8096, quindi, sia che si trovi sulla tua rete locale o che tu acceda tramite il web, il formato sarà simile a questo:"

```
x.x.x.x:8096
```

Ti verrà quindi richiesto di accedere a un account sul tuo server.

Suggeriamo di creare un nuovo account sul tuo server Jellyfin dedicatoal tuo box di streaming multimediale, in modo da poter facilmente modificare, in qualsiasi momento, le librerie alle quali ha accesso.

Inserisci il nome utente e la password nel pop-up di Kodi e fai clic su 'Accedi'.

Top Tip

Accesso facile

Per modificare rapidamente i file di configurazione, copiare i file e navigare nel file system di LibreELEC, puoi connetterti da remoto tramite SFTP dalla maggior parte dei gestori di file Linux

07 Configura il plug-in di Jellyfin

Ti verrà chiesto di scegliere tra la modalità Native e la modalità Add-on, ma la modalità Native, oltre a non avere le migliori funzionalità di Jellyfin come la transcodifica dei media, non funziona con le versioni recenti del server Jellyfin. Seleziona la modalità Add-on, che è già quella predefinita. Scegli quali librerie desideri aggiungere nella schermata successiva - c'è un'opzione Tutto se le vuoi tutte - e fai clic su OK. Se hai una grande libreria Jellyfin, ci vorrà un po' di tempo per sincronizzare il database del server con Kodi.

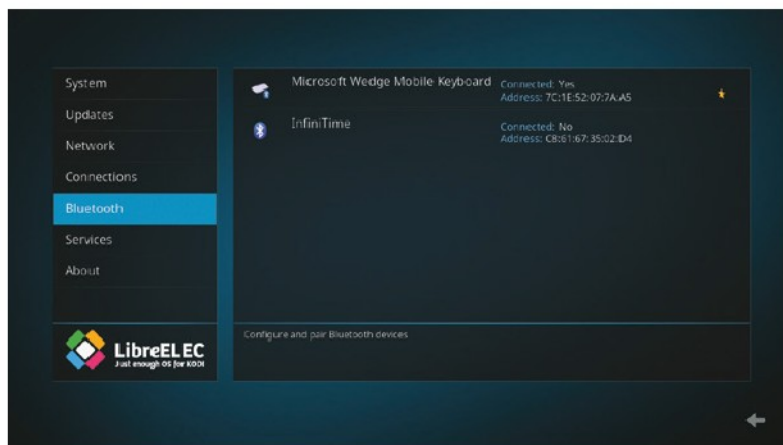
La distribuzione LibreELEC aggiunge il proprio menu alle impostazioni standard di Kodi, offrendoti un controllo aggiuntivo su sistema, aggiornamenti, rete e periferiche

08 Naviga la tua libreria Jellyfin

Una volta fatto, potrai accedere alla tua libreria Jellyfin dal menu Addon. Verrà anche utilizzata per popolare i menu principali di Kodi per Musica, Video musicali e Video, ma questo avverrà principalmente mentre ascolti musica e guardi film che Kodi utilizzerà per popolare i suoi menu di accesso rapido ai tuoi preferiti. Che tu selezioni l'addon video o musicale, verrai portato alla stessa interfaccia ad albero delle cartelle che ti dà accesso a ciascuna delle tue librerie Jellyfin, nonché alle tue playlist, preferiti e opzioni di gestione che ti permettono di aggiungere server extra, cambiare i dettagli di accesso al server e accedere alle impostazioni.

09 Impostazioni plug-in Jellyfin

Le impostazioni dell'app Jellyfin per Kodi includono opzioni di sincronizzazione, opzioni per ignorare gli speciali dei programmi TV rendere ricercabili i membri del cast e della troupe, e impostare le opzioni di transcodifica predefinite. Vale la pena ricordare che Kodi si risincronizzerà con Jellyfin ad ogni riavvio, anche se questo non richiederà tanto tempo quanto la sincronizzazione iniziale, a meno che non aggiungi molti nuovi contenuti alla libreria di Jellyfin. A differenza dei client Jellyfin per desktop e mobile, il client non ti dà pieno accesso alla dashboard di configurazione del server Jellyfin.

▲ Puoi connettere dispositivi Bluetooth a LibreELEC, ma dovrai configurare un file di avvio automatico se desideri che si connettano automaticamente all'avvio.

10 Tidy Kodi

Ora che puoi accedere al tuo server multimediale, probabilmente vorrai fare un po' di manutenzione in Kodi, come impostare il tuo fornitore di meteo, impostare manualmente la tua posizione se necessario e rimuovere eventuali opzioni non necessarie – non avevamo bisogno di un PVR, radio web o giochi.

In Impostazioni > Interfaccia > Regionale, vorrai impostare il tuo paese per ottenere le convenzioni di misurazione del tempo e della temperatura previste, e puoi impostare il paese del fuso orario se preferisci le convenzioni di un luogo anche se vini in un altro. Le opzioni dell'interfaccia includono anche temi e altre opzioni di personalizzazione visuale.

Per connettere dispositivi Bluetooth come tastiere e controller, vai su Impostazioni > LibreELEC > Bluetooth, dove puoi cercare, accoppiare e connettere i tuoi dispositivi. Tuttavia, per riparare automaticamente all'avvio, dovrai creare il file **/storage/.config/autostart.sh**. Vedi il nostro elenco di codici in questa pagina per un esempio e **magpi.cc/lelecdocs** per la documentazione.

11 Altri client Jellyfin mobile e desktop

Se non hai bisogno di un box ricevitore dedicato per Jellyfin, puoi trovare client per Linux (amd64 e aarch64), Windows e macOS su **magpi.cc/jellydl**, così come client per iOS, tvOS e Android su F-Droid, Google Play e Play Store - questi includono il supporto per dispositivi Android TV e Amazon FireTV. C'è anche il supporto per dispositivi Roku e webOS. Inoltre, quasi qualsiasi dispositivo con un browser web può accedere a Jellyfin tramite la sua eccezionale interfaccia web.

12 Ottimizza le impostazioni di riproduzione dei client

Sebbene tu possa utilizzare l'interfaccia web da quasi qualsiasi dispositivo, abbiamo scoperto che utilizzarla su connessioni internet deboli può dare problemi. Ad esempio, se la tua collezione musicale è principalmente in formati lossless come FLAC e AIFF, aspettati che le tracce si interrompano durante lo streaming se sei fuori casa con una connessione mobile lenta. Questo può essere migliorato utilizzando un client dedicato che eseguirà la transcodifica audio e video per te, ma se riscontri ancora problemi, l'utilizzo di formati lossy come OGG o MP3 ti offrirà prestazioni di streaming migliori. Il client Android ha opzioni utili in Impostazioni > Riproduzione e Impostazioni > Impostazioni client. Per migliorare il supporto dei codec video, passa dal lettore web al lettore interno del client o a un'app esterna come VLC. Se trovi che le tracce audio sono troppo basse su uno qualsiasi dei tuoi client Jellyfin, disabilita la Normalizzazione, che è attiva per default sia nei client Android che nei client desktop Linux.

Top Tip

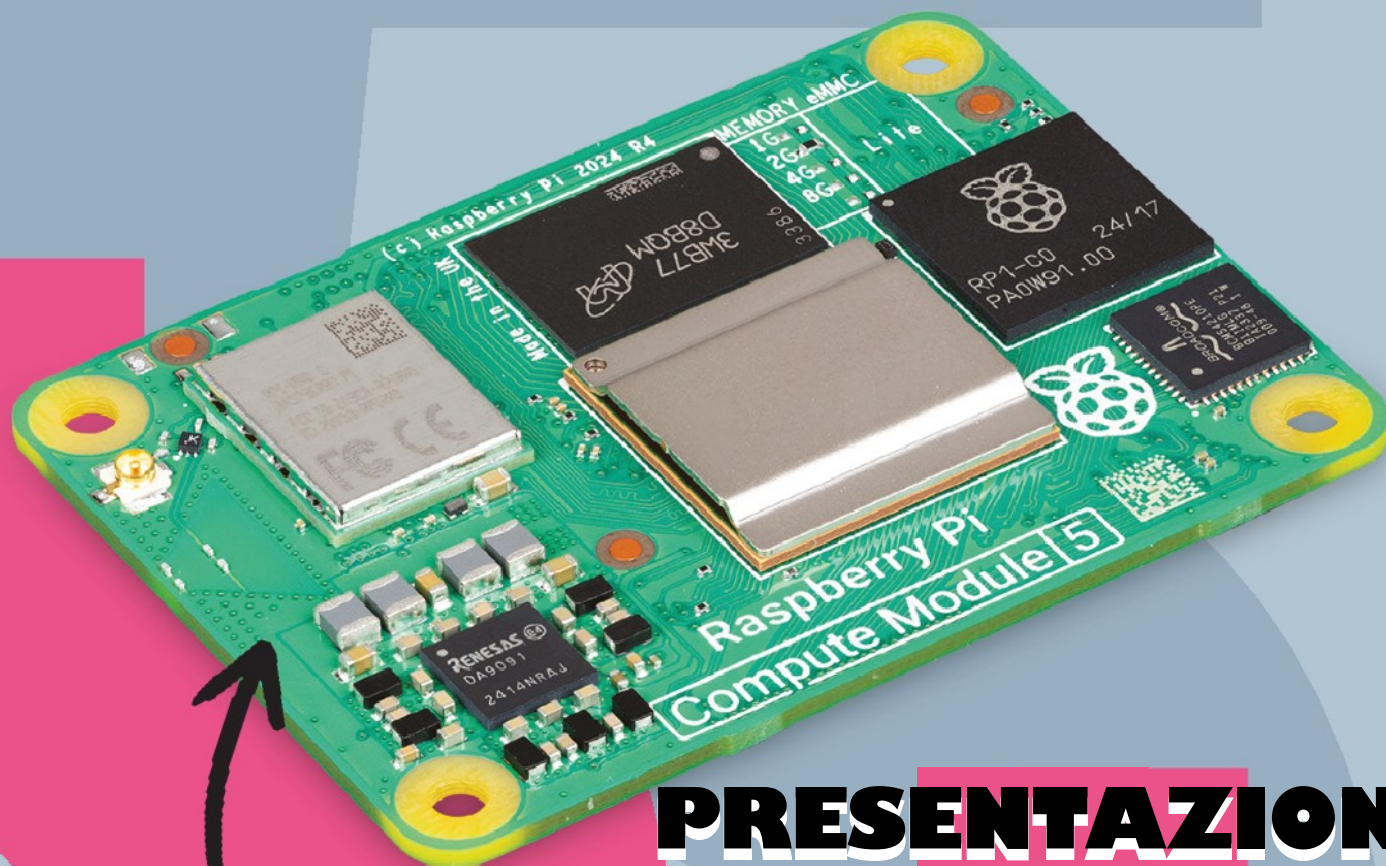
Uno scatto veloce

Che tu voglia catturare un fotogramma di un film un'interfaccia, premi **CTRL+S** per fare uno screenshot all'interno di Kodi

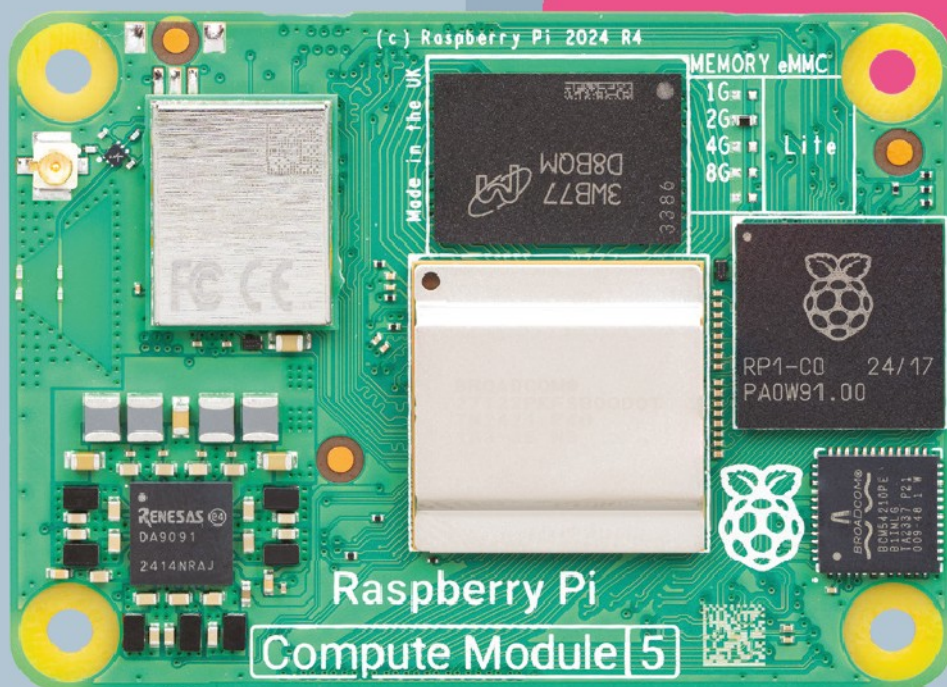
/storage/.config/autostart.sh

Language: **bash**

SCARICA IL CODICE COMPLETO: magpi.cc/jellypt2

```
001. #!/bin/bash
002. (
003. sleep 10
004. echo -e "connect XX:XX:XX:XX:XX:XX\nexit" | bluetoothctl
005. sleep 10
006. ) &
```

PRESENTAZIONE COMPUTE MODULE 5

La Versione Modulare di Raspberry Pi 5 in vendita ora da 45$

DI EBEN UPTON

Raspberry Pi Compute Module 5 racchiude la potenza di Raspberry Pi 5 in un sistema modulare

Siamo lieti di annunciare il tanto atteso lancio di Raspberry Pi Compute Module 5 (magpi.cc/cm5), la versione modulare del nostro computer a scheda singola di punta, Raspberry Pi 5, al prezzo di soli 45$.

Un viaggio inaspettato

Abbiamo fondato la Fondazione Raspberry Pi nel 2008 con la missione di offrire ai giovani di oggi un'esperienza informatica accessibile, programmabile e conveniente, simile a quella di cui ho beneficiato negli anni '80. Il computer Raspberry Pi era, nella nostra mente, un successore spirituale del BBC Micro, a sua volta prodotto del progetto di alfabetizzazione informatica della BBC.

Ma proprio come il BBC Micro, inizialmente focalizzato sull'educazione, trovò rapidamente un posto nel più ampio mercato dell'informatica commerciale, così Raspberry Pi è diventato una piattaforma attorno alla quale innumerevoli aziende, dalle startup alle multinazionali, hanno scelto di innovare. Oggi, tra il 70 e l'80 percento delle unità Raspberry Pi viene utilizzato in applicazioni industriali e embedded.

Mentre molti dei nostri clienti commerciali continuano a utilizzare il classico formato a scheda singola di Raspberry Pi, ci sono quelli le cui esigenze non sono soddisfatte da quel formato o dal set di periferiche predefinito. Così, nel 2014 abbiamo rilasciato il primo Raspberry Pi Compute Module, fornendo solo la funzionalità di base di Raspberry Pi 1 – processore, memoria, memoria non volatile e regolazione dell'alimentazione – in un modulo SODIMM facile da integrare.
I Compute Module rendono più facile che mai per i clienti embedded costruire prodotti personalizzati che beneficiano dei nostri enormi investimenti nella piattaforma hardware e software di Raspberry Pi.

> **I NOSTRI AMICI DI KUNBUS E TBS HANNO REALIZZATO CON SUCCESSO PRODOTTI CON I COMPUTE MODULE**

Ogni generazione successiva di Raspberry Pi, ad eccezione di Raspberry Pi 2, ha generato una versione Compute Module. E ora, siamo felici di annunciare il lancio del Compute Module 5, la versione modulare del nostro SBC di punta Raspberry Pi 5.

Compute Module 5 è meccanicamente compatibile con il suo predecessore, il Compute Module 4, esponendo tutti i segnali attraverso una coppia di connettori perpendicolari ad alta densità, che si collegano alle parti corrispondenti sulla scheda portante del cliente. Ulteriore stabilità è fornita da quattro fori di montaggio M2.5 disposti agli angoli della scheda.

C'è qualche piccolo cambiamento nel pin-out e nel comportamento elettrico del modulo, principalmente associato alla rimozione delle due interfacce MIPI a due corsie e all'aggiunta di due interfacce USB 3.0. Un riepilogo dettagliato di questi cambiamenti può essere trovato nel datasheet del Compute Module 5 (**magpi.cc/cm5ds**).

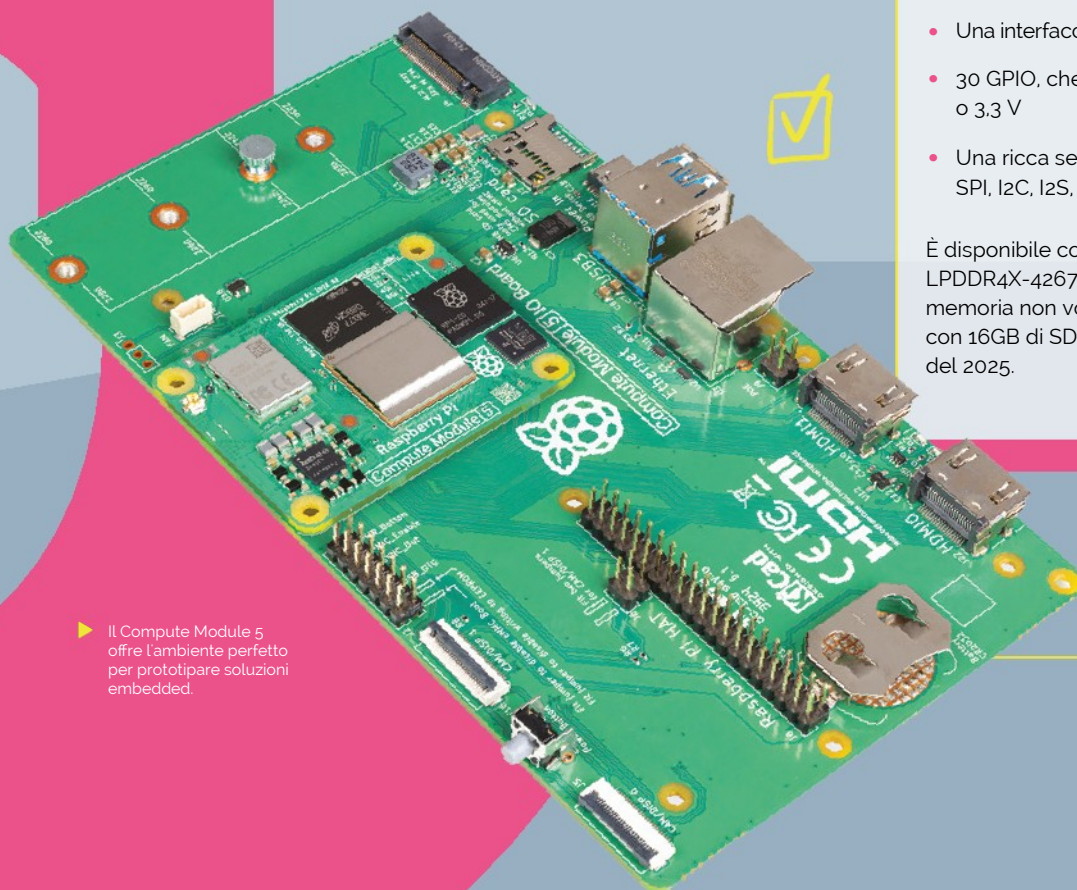
Primi utilizzatori

Il lancio del Raspberry Pi Compute Module 5 è accompagnato dagli annunci di prodotti basati sul Compute Module 5 da parte dei nostri amici di KUNBUS (**magpi.cc/revpic5**) e TBS (**magpi.cc/oneboxpro25**), che hanno costruito prodotti di successo sui precedenti Compute Module di Raspberry Pi e che abbiamo supportato per integrare il nostro nuovo modulo nei loro ultimi prodotti. Altri clienti stanno preparando l'annuncio delle loro soluzioni basate sul Compute Module 5 nelle prossime settimane e mesi. Il mondo è pieno di aziende di ingegneria innovative di ogni scala, e siamo entusiasti di scoprire gli usi a cui destineranno il nostro potente nuovo modulo. Prova il Compute Module 5 e facci sapere cosa costruirai con esso.

Conosci Compute Module 5

Il Compute Module 5 ti offre tutto ciò che ami del Raspberry Pi 5, ma in un formato più piccolo.

- CPU Cortex A76 a 2.4GHz quad-core 64 bit Arm
- Una GPU VideoCore, con supporto a OpenGL ES 3.1 and Vulkan 1.3
- Doppia uscita video 4Kp60 HDMI
- Un decoder 4Kp60 HEVC
- Wi-Fi dual-band 802.11ac e Bluetooth 5.0 opzionali
- 2 interfacce USB 3.0, che supportano operazioni simultanee da 5Gbps
- Ethernet Gigabit, con supporto IEEE 1588
- 2 linee quadruple transceivers MIPI per camera/display
- Una interfaccia PCIe 2.0 per periferiche veloci
- 30 GPIO, che supportano operatività a 1.8 V o 3.3 V
- Una ricca selezione di periferiche (UART, SPI, I2C, I2S, SDIO, e PWM)

È disponibile con 2GB, 4GB o 8GB di SDRAM LPDDR4X-4267 e con 16GB, 32GB o 64GB di memoria non volatile eMMC MLC. Le varianti con 16GB di SDRAM sono previste nel corso del 2025.

Il Compute Module 5 offre l'ambiente perfetto per prototipare soluzioni embedded.

ACCESSORI

Accessorizza il tuo Compute Module 5

Il Compute Module 5 è solo una parte della storia. Oltre a esso, offriamo una gamma di nuovi accessori per aiutarti a ottenere il massimo dalla nostra nuova piattaforma modulare.

IO BOARD

Ogni generazione di Compute Module è stato accompagnata da una scheda IO e Compute Module 5 non fa eccezione.

Raspberry Pi Compute Module 5 IO Board (**magpi.cc/cm5ioboard**) estrae ogni interfaccia da un Compute Module 5. Serve sia come piattaforma di sviluppo che come scheda di riferimento (con file di disegno in formato KiCad), riducendo il time to market per il tuo progetto basato su Compute Module 5.

Specifiche della IO Board

- Un connettore GPIO standard da 40-pin
- 2 porte HDMI 2.0 a piena grandezza
- 2 connettori MIPI DSI/CSI-2 a 4 corsie (22 pin, cavo con passo 0,5 mm)
- 2 porte USB 3.0
- Una porta Gigabit Ethernet con supporto PoE+ (richiede un Raspberry Pi PoE+HAT+ separato)
- Un socket PCIe M.2 M-Key (per moduli 2230, 2242, 2260 e 2280)
- Uno slot per scheda microSD (da utilizzare con i moduli Lite)
- Zoccolo per la batteria RTC
- Connettore a 4-pin per ventola

L'alimentazione è fornita da una USB-C (alimentatore venduto separatamente).

IO CASE

Come nelle generazioni precedenti, ci aspettiamo che qualche utente utilizzo la combinazione di IO Board e Compute Module come prodotto finito a sé stante: in pratica, una forma alternativa di Raspberry Pi con tutti i connettori su un solo lato. Per supportare questo, stiamo offrendo una custodia in metallo che trasforma la IO Board in un computer di livello industriale completamente incapsulato. La custodia Raspberry Pi IO Case per Raspberry Pi Compute Module 5 (**magpi.cc/cm5iocase**) include un ventola integrata, che può essere collegata al connettore della ventola a 4 pin sulla scheda IO per migliorare la prestazione termica.

KIT ANTENNA

Le varianti wireless di Compute Module 5 dispongono sia di antenna integrata su scheda PCB che di connettore UFL per un'antenna esterna. L' Utilizzo di un Kit antenna Raspberry Pi (identico a quello già offerto per il Compute Module 4) con Compute Module 5 è coperto dalla conformità FCC (**magpi.cc/cm4antenna**).

COOLER

Sebbene Compute Module 5 sia il nostro prodotto modulare più efficiente in termini di energia consumata per istruzione eseguita, come tutti i prodotti elettronici,si scalda sotto carico. Raspberry Pi Cooler per Raspberry Pi Compute Module 5 (**magpi.cc/cm5cooler**) è un dissipatore di calore alettato in alluminio, progettato per Compute Module 5, e comprende pad termici per migliorare il trasferimento di calore da CPU, memoria, modulo wireless e eMMC.

DEVELOPMENT KIT

R **Compute Module 5, an IO Board, and all the**

- CM5104032 (Compute Module 5, con wireless, 4GB RAM, 32GB eMMC storage)
- IO Case per Compute Module 5
- Scheda Compute Module 5 IO Board
- Cooler per Compute Module 5
- Alimentatore Raspberry Pi 27 W USB-C PD (nella versione adatta al tuo paese)
- Kit Antenna
- 2 Cavi Raspberry Pi HDMI-HDMI standard
- Cavo Raspberry Pi da USB-A a USB-C

Documentazione, Conformità e Obsolescenza

LA documentazione estesa per Compute Module 5 è disponibile sul sito di Raspberry Pi:

- Descrizione Raspberry Pi Compute Module 5 (**magpi.cc/cm5brief**)
- Datasheet Raspberry Pi Compute Module 5 (**magpi.cc/cm5datasheet**)
- File di progetto Raspberry Pi Compute Module 5 des **(magpi.cc/cm5designfiles)**

Raspberry Pi Compute Module 5 è stato sottoposto a un ampio test di conformità e soddisfa una serie di standard regionali e internazionali.

Visualizza e scarica i relativi certificati e documenti di conformità sul portale informativo sui prodotti Raspberry Pi (**pip.raspberrypi.com**).

Se hai bisogno di ulteriori informazioni sulla conformità, per favore contatta Raspberry Pi all'indirizzo **compliance@raspberrypi.com**.

Raspberry Pi Compute Module 5 rimarrà in produzione almeno fino al Gennaio 2036.

INCONTRA L'INGEGNERE

DOMINIC PLUNKETT

Come i pezzi del puzzle CM5 vengono riuniti

INGEGNERE HARDWARE PRINCIPALE SENIOR

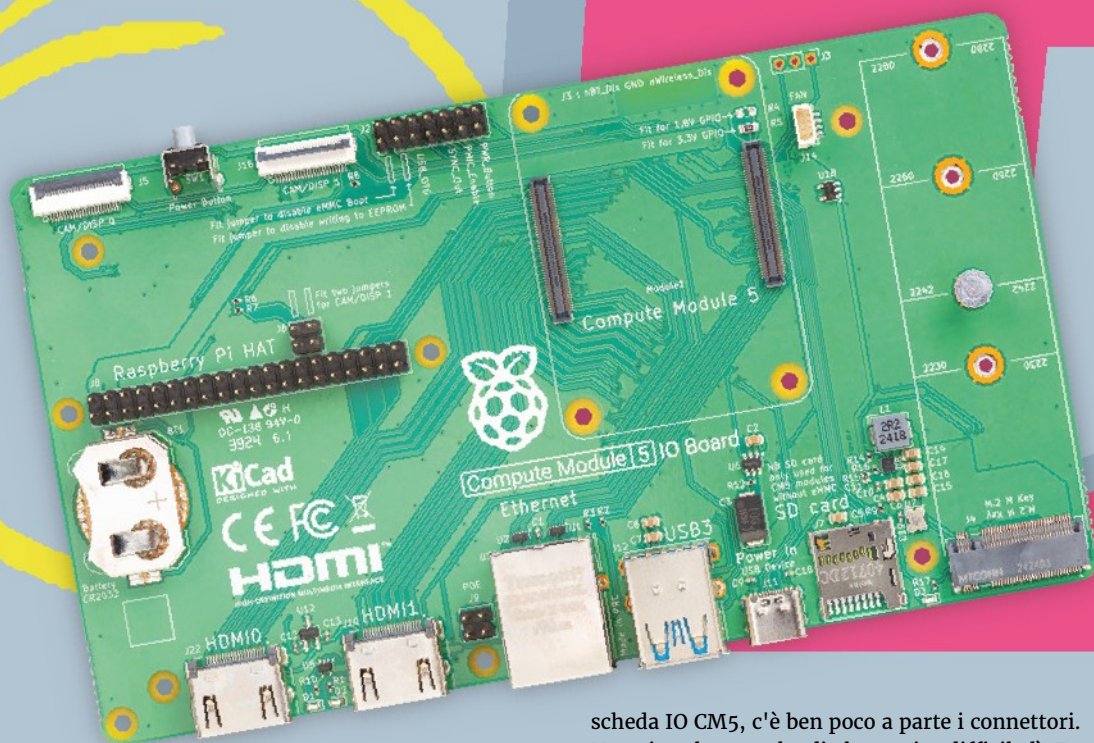
The MagPi: cosa è cambiato tra CM4 e CM5?

Dominic Plunkett: CM5 prende tutto il meglio di Raspberry Pi 5 e lo inserisce nel Compute Model. abbiamo quindi il processore BCM2712 Broadcom utilizzato su Raspberry Pi 5. Abbiamo il nostro processore IO, l'RP1. Questo è un intero chip in più sula scheda rispetto a CM4, e ha quindi quello richiesto molti sforzi. Mi sono dato la sfida di non spostare il processore centrale, in modo che chi abbia utilizzato un CM4 con qualsiasi tipo di dissipatore di calore sarebbe in grado di utilizzare la stessa configurazione con CM5. È stata una grande sfida cercare di mettere l'RP1 sulla scheda – per settimane è rimasto appeso al bordo della scheda, ma alla fine sono riuscito a compattare i componenti e a sistemare bene tutta l'elettronica.

MP: Compute Module 5 è fondamentalmente un Raspberry Pi 5 senza connettori, quindi cosa si impedisce di prendere semplicemente un Raspberry Pi 5 e tagliare via i pezzi del PCB dove sono collegati i connettori?

DP: Posso fare esattamente questo, ma non sarà altrettanto piccolo. Il Compute Module è decisamente più piccolo di Raspberry Pi 5 e volevamo anche aggiungere qualcosa come la eMMC aq bordo, quindi c'è una tecnologia extra da comprimere nella stessa area del Compute Module 4. In teoria, sì, tutto quello facciamo è tagliare i connettori, ma c'è molto lavoro da fare perché avvenga correttamente.

MP: Quindi la sfida è mantenere lo stesso fattore di forma del CM4?

DP: SÌ. Si poteva modificare il fattore di forma, ma era una cosa che non volevo fare, perché potenzialmente avrebbe influito sulla retro-compatibilità. Probabilmente potresti cambiare fattore di forma in piccoli modi che non avranno impatto su molte persone, ma nel momento in cui apporti un cambiamento, questo avrà conseguenze per qualcuno.

Vuoi fare la tua scheda IO modificata per CM5? Installa KiCad, scarica i file di progettazione, e datti da fare!

A parte il cambiamento fisico nella forma del dissipatore di calore del processore principale, è sostanzialmente lo stesso fattore di forma. Alcune parti si sono spostate sulla scheda, ma non dovrebbero aver impatto sugli utenti finali.

Ma elettricamente, dovevano esserci alcune modifiche, perché stavamo cercando di aggiungere nuove funzionalità. Ci sono quindi alcune differenze tra i prodotti che non sono compatibili al 100%. Ma per la maggior parte delle persone sarà una sostituzione immediata e stiamo già vedendo che c'è chi lo utilizza senza problemi all'interno di configurazioni che erano progettate per CM4.

Abbiamo aggiunto nuove funzionalità come l'USB 3.0 che non funzionerà quando il CM5 è collegato a una scheda di supporto progettata per CM4, perché CM4 non avena USB 3.0. È la vita.

Se vuoi qualcosa di compatibile al 100%, resta con CM4; è ancora in produzione e vi rimarrà per diversi anni – 2030-qualcosa, e potrebbe anche darsi che noi estenderemo la durata.

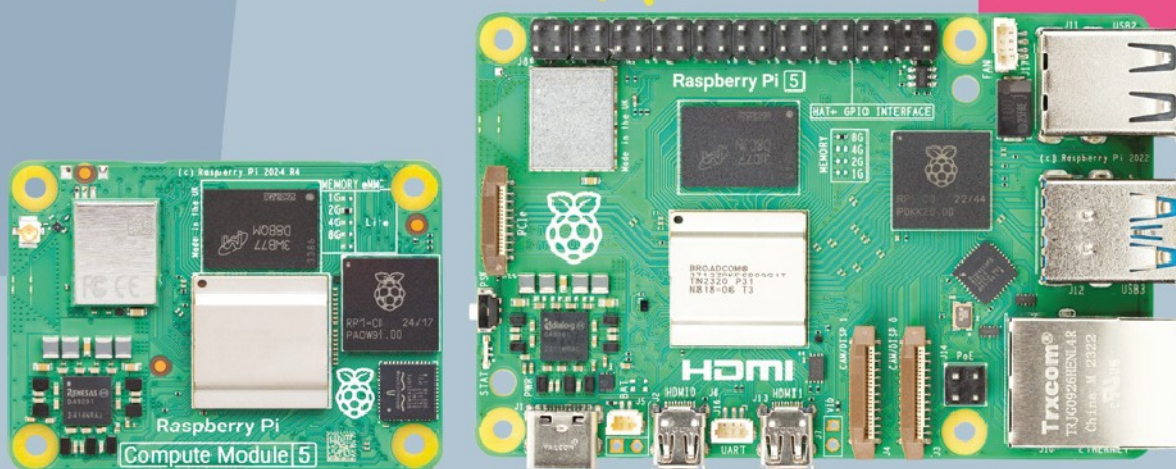
MP: Quindi, se un produttore desidera usare la porta USB 3.0 dal CM5, deve aggiornarsi alla nuova scheda di supporto o riprogettare una propria elettronica, giusto?

DP: Infatti. Il Compute Module è pensato per chi vuole progettare la propria scheda. Il mio obiettivo principale sia per CM4 che per CM5 era integrare quanti più componenti possibili nel modulo CM, dopo di che, tutto ciò che devi fare è mettere i connettori sulla tua scheda. Quindi, se guardi la scheda IO CM5, c'è ben poco a parte i connettori. Non si parla neanche di elettronica difficile lì. E quello era l'intero scopo. Abbiamo fatto la scheda IO CM5 in KiCad, che è un sistema CAD scaricabile gratuitamente, e i file di progettazione per la scheda CM5 IO sono disponibili gratuitamente, così puoi prendere i file, eliminare quel che non vuoi, spostare le cose come preferisci e progettare la tua scheda.

MP: Quali sono state le sfide legate a renderlo compatto? Le funzionalità di Raspberry Pi 5 nello spazio di CM5?

DP: È stata la densità e mettere RP1 sulla scheda: RP1 è in realtà un piccolo chip, ma in proporzione alla scheda, è composto [elettronicamente] un po' più denso.

> **“IL CM5 È ORA UNA SCHEDA PCB A DIECI STRATI – RASPBERRY PI 5 HA SEI STRATI”**

Inserirlo sulla scheda in modo sensato è stato quindi difficile, perché c'è molto IO: è il nostro chip IO, quindi 'è la coppia di USB 3.0 che esce da lì. Ci sono le coppie MIPI; esce Ethernet tramite un PHY. E poi c'è tutto il PCIe in cui entrare e tutto il GPIO per uscirne. Quindi quella zona del PCB è molto densa e ci è voluto molto tempo per poter capire come adattare il tutto.

Per avere tutti i pregi di Raspberry Pi 5 in un ingombro molto ridotto, il PCB del CM5 è dovuto arrivare a dieci strati di rame anziché i sei di Raspberry Pi 5

Il CM5 usa un circuito stampato a dieci strati (Raspberry Pi 5 ha sei livelli). Quindi ha dieci strati di rame al suo interno, con diversi strati, perché tutti questi segnali ad alta velocità come USB 3.0 e PCIe devono essere abbinati elettricamente sul circuito stampato. Quindi devi fare un instradamento abbastanza accurato delle piste per essere sicuro di ottenere una buona integrità del segnale su tutta la tratta.

Il chip RP1, che si trova all'estremità della scheda, ha tutti i segnali USB 3.0 in uscita sul suo lato. Non possono uscire perché non c'è spazio sulla scheda, quindi devono scendere nella scheda e poi essere instradati su uno strato interno. Quindi, quell'angolo della scheda è piuttosto densa, e poi vengono instradati negli strati interni.

> COMPLESSIVAMENTE HAI PIÙ USB DI QUANTE NE AVEVI SUL COMPUTE MODULE 4

E hai anche le coppie MIPI in un altro livello e poi hai Ethernet sullo strato inferiore. Quindi ci sono molti segnali che incrociano altri, che cercano uno sbroglio, e impegnano lo stesso spazio, e quindi devi solo cercare di mantenere tutto in tre dimensioni correttamente distanziate correggendo i piani di riferimento in rame nella scheda.

Ci è voluto un po' di tempo per capire con i nostri produttori di schede come avrebbe funzionato. Alla fine, abbiamo effettivamente reso il circuito stampato 40 micron più spesso rispetto alla CM4 per rendere corrette tutte le impedenze elettriche. Questo spessore extra mi ha poi permesso di risolvere la parte successiva del puzzle.

È un grande esercizio di risoluzione di puzzle che richiede solo molta destrezza e molta osservazione e anche molto lavoro. È un circuito stampato piuttosto denso; è complesso, ma una volta che ci hai lavorato per un paio di settimane, inizi a capire dove stanno succedendo le cose, dove sono dense... Di solito mi concentro prima sulle parti difficili, quindi faccio un poco, poi arrivo a un punto in cui penso: 'Oh, sono abbastanza sicuro di sapere come verrà instradata quell'area ora.' Quindi vado a fare la prossima parte più difficile, e torno a finire quella una volta che sono sicuro di poter fare tutte le parti difficili, perché se non riesco a fare le parti difficili, allora devo decidere cosa cambiare.

MP: C'è stato qualcosa che sei stato costretto a lasciare fuori come riduzione delle funzionalità del Raspberry Pi 5 nel più piccolo CM5?

DP: Molto presto, abbiamo avuto una discussione interna su alcuni dei segnali, perché abbiamo i connettori a 200 pin e sapevamo che avremmo dovuto cambiare alcuni segnali lì, poiché alcuni non esistono nel nuovo mondo. Quindi, questo ha liberato alcuni pin. Ma poi avevamo più segnali da mettere sui pin di quanti ce ne fossero disponibili, e abbiamo dovuto decidere quali caratteristiche includere. Quindi, Raspberry Pi 5 ha due porte USB 2.0 sul lato destro, e sono state lasciate fuori. Non c'era spazio per quei due segnali USB 2.0, quindi non esistono sul CM5. Alcune persone troveranno l’esigenza di alcune porte USB extra, ma dobbiamo bilanciare e cercare di ottenere un buon prodotto per tutti, e non solo per una persona o un gruppo di persone. Quindi, la cosa principale è assicurarsi che sia buono per un numero di persone, e c'era un buon livello di retro-compatibilità per i nostri principali clienti. Complessivamente hai più USB di quante ne avessi sul CM4. Poi, il CM4 aveva quattro porte MIPI, ma Raspberry Pi 5 supporta solo due

due porte MIPI. In questo modo si liberano due porte MIPI che potremmo riallocare per USB 3.0. Ed è esattamente quello che abbiamo fatto.

Quindi, se colleghi un CM5 a una scheda CM4 e usi una delle porte MIPI, allora non sarà più utilizzata una per le fotocamere e una per i display. Ma questa è la vita. Dobbiamo farne alcune scelte. E sì, poi quelle scelte saranno difficili per alcune persone, e riconosco pienamente che qualcuno troverà che le scelte che abbiamo fatto non sono giuste per loro. Ma come dico, il CM4 è ancora disponibile, e il CM4 era ovviamente il prodotto giusto quando hanno progettato il loro prodotto intorno al CM4. Non diventerà obsoleto. Ma molte persone troveranno che possono semplicemente inserire il CM5 e ottenere più prestazioni elaborative maggiori.

Se hai l'eMMC integrato, ovviamente è significativamente più veloce. Quindi è più veloce di una scheda SD, e questo è significativamente più veloce dell'eMMC integrato che CM4 aveva. Poi abbiamo realizzato anche qualche altra miglioria. C'è più memoria disponibile – in futuro ci sarà una versione da 16 GB.

Non esiste più la versione da 1 GB, se arrivasse un ordine che ne richiede alcuni milioni, soo sicuro che lo prenderemmo in considerazione, ma al momento non ci sarà una versione da 1 GB. In parte è l'inevitabile avanzamento del progresso. È anche questo che abbiamo già molti prodotti a catalogo, e dobbiamo essere razionali e non sovraccaricarci con un sacco di prodotti diversi che che finiranno solo per rimanere in inventario.

MP: Dove si usano i Compute Module? Che tipo di prodotti stanno costruendo le aziende con questi prodotti?

DP: Trovano utilizzo ovunque perché offrono potenza di calcolo piccola ed efficiente. E diventa facile aggiungere il propri IO al sistema, ottenendo tutti i vantaggi di Raspberry Pi. E poiché utilizza lo stesso software, puoi fare tutto il tuo sviluppo su un Raspberry Pi 5 prima di creare la tua scheda personalizzata.

Non c'è molto rame qui – ogni componente doveva essere posizionato a risolvere un puzzle gigante (anche se molto piccolo).

Poiché la velocità della luce non è infinita, ci vuole tempo perché i segnali viaggino lungo le piste di rame. A causa del modo in cui sono instradate, alcune coppie finiscono per avere un percorso più breve rispetto ad altre. Per correggere questo problema e garantire che i segnali arrivino tutti a destinazione allo stesso tempo, Dominic ha progettato alcune sezioni delle tracce ondulate, in modo che diventino più lunghe.

RP1 è un dispositivo BGA (ball grid array), quindi sotto di esso c'è una matrice di sfere di saldatura. Questi piccoli punti rotondi sono dove si collegano le sfere di saldatura. Si trova proprio al bordo del PCB, quindi i segnali non possono uscire lateralmente - scendono di due strati fino allo strato 3 del PCB.

COMPUTE MODULE CASI DI STUDIO

Storie di successo di aziende che usano il Raspberry Pi più versatile

SINTETIZZATORI KORG

DIMENSIONE BUSINESS: GRANDE AZIENDA

INDUSTRIA: TECNOLOGIA MUSICALE

TECNOLOGIA: COMPUTE MODULE 3

URL: MAGPI.CC/KORGCS

Korg è uno dei nomi più riconoscibili tra i sintetizzatori – in effetti, è stato il primo sintetizzatore in Giappone. Dagli anni 2000, Korg utilizza Linux per far funzionare le sue tastiere di fascia alta, animate dal tipo di chip che hai usato nei netbook dell'epoca – più recentemente, però, l'azienda utilizza Compute Module 3 in alcuni dei suoi sintetizzatori; il wavestate, modwave, e modelli Opsix.

Questo passaggio al Raspberry Pi Compute Module è avvenuto quandoe il team di ricerca e sviluppo di Korg stava cercando di scendere sotto il prezzo di 1000$ pur mantenendo la qualità, e contemporaneamente risolvere problemi tecnici persistenti. Korg sperava che questa fosse la strada per raggiungere più musicisti e dopo aver provato soluzioni più tradizionali in stile desktop e laptop per oltre un decennio, hanno realizzato che Raspberry Pi Compute Module era il passo logico per aiutare a ridurre quel prezzo.

Questo ha portato alla creazione del wavestate, un successore del Wavestation di 30 anni fa che utilizza una combinazione di due schede: una per i controlli fisici del sintetizzatore e un'altra che ha sottosistemi audio e alimentazione, entrambe collegate al CM3.

“Non tutti capiscono che sia Raspberry Pi a produrre effettivamente il suono – molti non lo credono” ha detto Dan Phillips di Korg a Raspberry Pi. 'Usiamo il CM3 perché è molto potente, il che rende possibile creare strumenti profondi e coinvolgenti.'

iPourIt

Dopo aver aspettato in fila a lungo per una specifica birra solo per trovarla esaurita una volta arrivati al banco, Brett Jones, CTO di iPourIt, ha pensato che dovesse esserci un modo migliore. Ha quindi progettato un sistema automatizzato che permette ai clienti di scegliere la loro birra e pagare utilizzando un dispositivo RFID collegato al loro conto. È molto popolare tra le aziende, poiché consente un servizio più rapido, meno sprechi e risparmia persino spazio. Infatti, puoi trovare 5800 spillatrici iPourIt in 220 località in tutta l'America del Nord. Entro il 2019, alcuni dei primi terminali iPourIt stavano raggiungendo gli otto anni di età e la manutenzione e la ristrutturazione stavano diventando costose. Fino ad ora erano basati su vari dispositivi Android nel corso degli anni, ed era il momento di una tecnologia più coerente e affidabile per sostituirli. Arriva, Compute Module 3+, con l'aiuto di un Raspberry Pi 4.

L'intero sistema è passato dal wireless al PoE (Power-over-Ethernet), semplificando il processo di cablaggio. Ogni touchscreen include un CM3+ per controllalo e ogni dodici tocchi vengono quindi controllati da un Raspberry Pi 4. Il sistema consente erogazione estremamente accurata e ora include erogazione di alcolici e liquori.

"In questo momento siamo probabilmente meno costosi del 20%. rispetto al nostro concorrente più vicino, quindi dal punto di vista del prezzo, come [il Compute Module] è stato progettato ci ha realmente permesso di ridurre il costo di acquisizione per i nostri operatori", ha detto Darren Nicholson, CMO di iPourIt, a Raspberry Pi.

DIMENSIONE BUSINESS: MEDIO PICCOLO

INDUSTRIA: ALIMENTARE (CIBO E BEVANDE)

TECNOLOGIA: COMPUTE MODULE 3+ E RASPBERRY PI 4

URL: MAGPI.CC/IPOURITCS

Bio Business

Nel 2009, Mostafa Elwakeel insieme a due colleghi, ha fondato Bio Business, riconoscendo il potenziale dei prodotti di monitoraggio basati sull'Internet degli Oggetti. Come parte di questo, hanno iniziato a creare macchine ECG, ventilatori e altre attrezzature mediche critiche. I dispositivi hanno avuto successo e in poco tempo stavano producendo attrezzature mediche per grandi aziende come Philips, Siemens e GE. Bio Business ha iniziato a produrre più tipi di dispositivi IoT, inclusi quelli che condividevano immagini e dati come ecografie, radiazioni, raggi X e risonanze magnetiche. Il passo successivo è stato creare dispositivi di monitoraggio IoT su base OEM che fornivano informazioni ambientali dettagliate, come temperatura, umidità, letture della qualità dell'aria, ecc. Collegare tutto al cloud ha complicato le cose, soprattutto quando gran parte dell'attrezzatura poteva essere mobile. Bio Business aveva anche bisogno di poter garantire componenti che potessero facilmente scalare con l'aumento della base clienti/della domanda di prodotti. Il Raspberry Pi Compute Module 4 e l'RP2040 sono stati la soluzione poiché l'azienda stava iniziando a faticare a tenere il passo con la domanda. Le sue macchine CPAP utilizzano l'RP2040 per misurare i livelli di ossigeno e Bio Business vende anche concentratori di ossigeno basati su Raspberry Pi con controllo manuale e monitoraggio del consumo.

DIMENSIONE BUSINESS: PMI

INDUSTRIA: TECNOLOGIA MEDICA

TECNOLOGIA: COMPUTE MODULE 4, RP2040

URL: MAGPI.CC/BIOBIZCS

DIMENSIONE BUSINESS: PMI

INDUSTRIA: TV, HOSPITALITY

TECNOLOGIA: COMPUTE MODULE 4, RP2040

URL: MAGPI.CC/TBSSERVERCS

TBS MINI MEDIA SERVER

TBS supporta l'industria televisiva in molti modi, fornisce anche alle catene alberghiere sistemi speciali che gestiscono i televisori nelle loro stanze. Questi possono accedere a canali in streaming e trasformarsi in pannello informativo digitale. Durante lo sviluppo del nuovo mini-server OBP-24, uno dei requisiti principali era la possibilità per i clienti di aggiungere la propria scheda tuner: "Così saremo in grado di trasmettere canali DVB, satellitari, terrestri o via cavo attraverso l'intera rete locale", ha detto il direttore generale Christian Kingler a Raspberry Pi.

Mantenere un fattore di forma standard era molto importante, ma era anche necessario aggiungere flessibilità per adattare il dispositivo a diversi utenti. Nei primi test del design, TBS ha utilizzato un Raspberry Pi 4 e tutto funzionava perfettamente. Successivamente, l'azienda ha iniziato a utilizzare il Compute Module 4 e ha sviluppato il PCB per il prodotto finale da lì. "È stato piuttosto attraente avere disponibile la scheda IO CM4... Siamo stati anche in grado di testare con questa prima, e poi abbiamo fatto il nostro adattamento con quello di cui avevamo bisogno in termini di fattore di forma e PoE," ha aggiunto Kingler. RP2040 è stato poi utilizzato per il piccolo pannello di controllo LCD nella parte anteriore dell'OBP-24, grazie a ulteriori test in una fase iniziale utilizzando hardware esistente, prima di essere adattato e realizzato secondo le esigenze dell'azienda.

HOMEY PRO SMART HOME HUB

DIMENSIONE BUSINESS: PMI

INDUSTRIA: DOMOTICA

TECNOLOGIA: COMPUTE MODULE 4

URL: MAGPI.CC/HOMEYPROCS

Homey è nato nel 2014 come smart speaker e hub domestico dall'azienda olandese Atom. Nel corso degli anni, l'azienda ha rilasciato dispositivi più potenti con più funzionalità avanzate. Come l'Homey Bridge, per aggiungere la connettività wireless locale ai modelli precedenti.

Durante la progettazione del recente Homey Pro, Athom volevo che funzionasse con quanti più sistemi di comunicazione possibili, tra cui Zigbee, Z-Wave, Wi-Fi, Bluetooth, RF 433 MHz, infrarossi e Thread, senza bisogno del Bridge aggiuntivo.

"Non volevamo che assomigliasse a un router da gioco con tutte quelle antenne sporgenti", ha detto Emile Nijssen di Athom. "Quindi per farlo bene ci è voluto un po' di tempo. E volevamo anche trarre profitto dallo sviluppo che abbiamo fatto su Homey Bridge. Quindi in realtà, mentre progettavamo Homey Bridge, che è una specie di versione leggera di Homey Pro, anche se lo guardi da fuori, stavamo già pensando a come in seguito potevamo metterci la nostra scheda madre dentro, che avrebbe potuto supportare, per esempio, un Compute Module." La scelta di un Compute Module 4 ha permesso ad Athom di arrivare sul mercato più velocemente, poiché non c'era necessità di "reinventare la ruota" per ottenere un piccolo computer Linux funzionante.

L'integrazione è stata semplice grazie alla documentazione e a un robusto supporto software.